

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**  
*(INFLUENCE OF THE WATER CONTENT OF MORTAR TO  
THE STRENGTH OF MASONRY BRICKS OF SEYEGAN SLEMAN)*



*Oleh :*

Nama : DONNY SETIAWAN YUNLIANTO

No. Mhs : 99 511 088

Nama : SIGHT WIDODO

No. Mhs : 99 511 319

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

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR  
TERHADAP KEKUATAN PASANGAN BATA  
SEYEGAN SLEMAN**

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

*Oleh :*

Nama : DONNY SETIAWAN YUNianto

No. Mhs : 99 511 088

Nama : SIGIT WIDODO

No. Mhs : 99 511 319

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

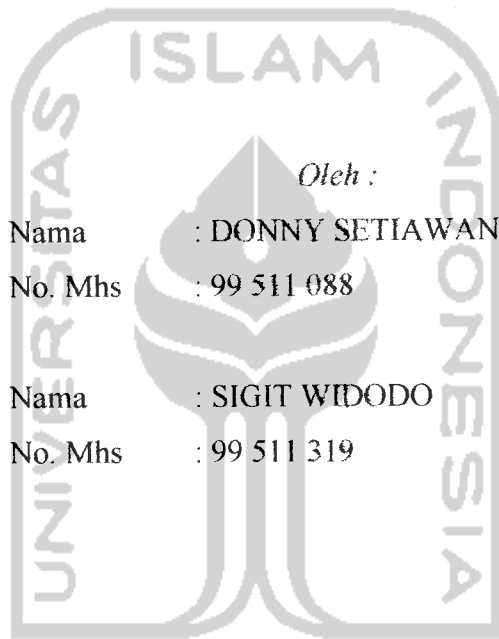
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2004**

**HALAMAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR  
TERHADAP KEKUATAN PASANGAN BATA  
SEYEGAN SLEMAN**



Oleh :

Nama : DONNY SETIAWAN YUNianto

No. Mhs : 99 511 088

Nama : SIGIT WIDODO

No. Mhs : 99 511 319

Telaha diperiksa dan disetujui oleh :

**IR.H. SUHARYATMO, MT**  
Dosen Pembimbing I

Tanggal:

08/05/2004

**IR.H. SARWIDI, MSCE, Ph.D**  
Dosen Pembimbing II

Tanggal:

08/05/2004

## MOTTO

"Orang-orang yang beriman dan berlaku lurus (istiqomah) tidak akan pernah merasa takut atau cemas di dalam hidup".

(Q.S. Al Ahqaf : 13)

"Dan Tuhanmu memberikan karuni-Nya kepadamu, lalu (hati) kamu puas".

(Q.S. Adh Dhuhaa : 5)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan".

(Q.S. Al Insyiraah : 5 dan 6)

"Orang berilmu senantiasa abadi dalam ingatan meski tulang belulanginya telah hancur dimakan tanah. Dan orang yang tidak berpengetahuan seolah jasad tak bernyawa. Ia bagaikan orang yang hidup dalam kematian".

الرِّجَالُ الْبَاطِلَةُ الْأَعْدَى

## *Tugas Akhir ini donny persembahkan kepada.....*

*Allah SWT,  
syukur "alhamdulillah" atas segala karunia-Mu yang telah Engkau berikan pada  
hambamu ini.*

*.Ayah dan Ibu tercinta diwonosari.....  
Terima kasih atas semua doa dan nasehat yang telah engkau berikan  
kepada donny hingga terselesaikannya laporan ini.*

*.Albak Erika .....  
Thanks for your spirit, support, and motivation.*

*Our my best family.....  
Thanks to teach me how to be a winner.*

*.Aly best partner....  
Perjuangan dan pengorbanan kita tidak sia-sia dab...*

*.Indah Purwati.....  
Maafin M' ya...karena selama ini telah cuekin adek,tapi M' tetap sayang ma  
adek. I LOVE U FOREVER.....*

*.Aly Best Friend.....  
Agus, Gholib, Arief  
Kebersamaan kita adalah sepenggal kisah manis yang tak akan terlupakan.*

*.Temen - temen base camp:  
Momok, Basir, Lurah, Chunil, Aries, Jindhut, Gepeng, Dedi, Midhot, Kechil,  
Sandra.  
Kalian telah membuat rumah kita ramai dan kotor,tapi don't worry....kita  
khan kanca.(he...he...he...)*

*.Temen - temen .Kidayatullah:  
Okta, Andi, Indra, Brewok, Bendot, Ahmad, Koko, Ipan, Ijoel, Arief, Denny.  
Kalian jangan ngeGAME aja, rondain itu kost biar ndak ada yang hilang  
lagi...(he...he...he...)*

*Tugas Akhir ini aku persembahkan kepada.....*

*Allah SWT, syukur "alhamdulillah" atas segala karunia-Mu*

*Ayahanda dan Ibunda tercinta....*

*Dwi Hartana dan Suparti*

*Di Ngawen, Gunungkidul terima kasih tiada terkira atas dorongan  
dan kasih sayangnya semoga ananda kelak bisa mewujudkan  
harapan kalian....*

*My little sweet girl Nita*

*"Thanks for everything you give to me, your kindness, your care and your  
sacrifice. I wish we can be together forever..."*

*Keluarga Joko Mulyono*

*Di Ngelo*

*All my family.....*

*Si Mbok, Lek Harno, Paklek Muh. sekeluarga, Om Bandi sekeluarga,  
Lek Harti sekeluarga, Lek Mardi sekeluarga, Lek Suroto sekeluarga, Lek  
Pardi sekeluarga, Mbokdhe Turiyem sekeluarga, Mbokdhe Tukem  
sekeluarga, Mbokdhe Njambu sekeluarga, dan Pakdhe Slamet sekeluarga  
"bersatu kita teguh bercerai kita runtuh"*

*Om Harto dan Mbah Makno*

*Di Jakarta*

*Seluruh warga Jurangjero.....PEACE DAB..!!!*

By Sigit

*Thank's to all my friends.....*

*Doni, akhirnya perjuangan kita berhasil juga walaupun....*

*All Riccia members*

*Coco, Ahmad, Arif, Ronny, Andi, Indra, Okta, Firman, Brewok,  
Ari, Deni, Rubi, Ipan, Ijul, Renan, dan Hardi keep on playing  
Empire guys... yang bisa aja sih. Yang ngga keep on  
nggrondha... OK!*

*Temen-temen Sipil '99 :*

- Bimbim 'n Tri cepet sembuh ya.....*
- Udim 'n Priyo thank you atas kerjasamanya*
- Dewi 'n Noer selamat berjuang, sukses ya...*
- Pudik, trim's atas bocorannya*
- All Civil '99, makasih semuanya*

*Temennya temenku Monang makasih atas pinjaman bukunya.  
Buat Suzy, trim's dah ikut minjemin aku buku.*

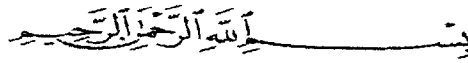
*Mas Panji, makasih atas semua petunjuknya.*

*Orang-orang CEEDEDS, keep on investigating the earthquake....*

*Semua temenku yang belum disebut just "KEEP SMILING".*

**By Sigit**

## PRAKATA



***Assalaamu' alaikum Wr.Wb.***

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan kurikulum yang ada di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta yang merupakan salah satu syarat dalam menempuh jenjang kesarjanaan Strata I.

Tugas Akhir ini merupakan penelitian laboratorium dengan judul *Pengaruh Variasi Kandungan Air Mortar Terhadap Kekuatan Pasangan Bata Seyegan Sleman*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi kandungan air terhadap kekuatan mortar dan kekuatan pasangan bata berdasarkan uji tekan, lentur, dan geser dan untuk mendapatkan nilai kandungan air optimum pada mortar.

Selama melaksanakan tugas akhir, penyusun telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. H. Luthfi Hasan, MS selaku Rektor Universitas Islam Indonesia,



2. Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia,
3. Ir. H. Munadhir, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia,
4. Ir. H. Suharyatmo, MT selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak memberikan pengarahan,
5. Ir. H. Sarwidi, MSCE Ph.D selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya Tugas Akhir ini,
6. Ir. H. Ilman Noor, MSCE selaku Kepala Bagian beserta para karyawan Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Universitas Islam Indonesia,
7. Salam ta'zim dan bakti kami sampaikan kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta, atas doa, kasih sayang, bimbingan, kesabaran serta dorongan semangat yang telah diberikan kepada kami selama ini,
8. Semua pihak yang tidak dapat kami disebutkan satu persatu yang telah memberikan dorongan baik moril maupun materiil.

Disadari walaupun telah berusaha semaksimal mungkin untuk dapat tersusunnya laporan Tugas Akhir ini dengan baik, tetapi karena keterbatasan waktu dan ilmu, sehingga laporan ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi sempurnanya laporan ini.

Akhir kata, mohon maaf yang sebesar-besarnya atas segala kesalahan baik selama dalam penelitian maupun bimbingan, dan semoga laporan Tugas Akhir ini

dapat bermanfaat bagi kita semua. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan keikhlasan kepada semua pihak yang telah membantu hingga selesainya laporan Tugas Akhir ini dengan imbalan pahala yang setimpal, *amin*.

*Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, 07 Mei 2004

Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PRAKATA</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>ABSTRAKSI</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Keaslian Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Mortar.....	6
2.2 Semen Portland ( <i>Portland Sement</i> ).....	9
2.3 Kapur.....	12
2.3.1 Jenis-jenis kapur.....	12
2.3.2 Sifat-sifat kapur.....	14

2.3.3 Pemakaian kapur.....	14
2.4 Agregat Halus (Pasir).....	15
2.5 Air.....	18
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>21</b>
3.1 Batu Bata.....	21
3.1.1 Bahan.....	21
3.1.2 Proses pembuatan.....	22
3.1.3 Syarat-syarat batu bata.....	23
3.2 Pengujian Material Pasangan Bata.....	24
3.2.1 Pengujian Kandungan Lumpur dalam Pasir.....	24
3.2.2 Penentuan Dimensi Bata.....	26
3.2.3 Pengujian Kuat Tekan Bata.....	26
3.3 Pengujian Mortar.....	27
3.3.1 Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	27
3.3.2 Pengujian Kuat Tarik Mortar.....	28
3.3.3 Pengujian Lekatan Mortar.....	29
3.4 Pengujian Pasangan Bata.....	30
3.4.1 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata.....	30
3.4.2 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata.....	32
3.4.3 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata.....	33
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
4.1 Bahan Penelitian.....	35
4.2 Alat Penelitian.....	35

4.3 Pembuatan Benda Uji.....	36
4.4 Tahap Penelitian.....	37
4.5 Sistematika Penelitian.....	39
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
5.1 Pengujian Kuat Tekan Bata.....	40
5.2 Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	41
5.3 Pengujian Kuat Tarik Mortar.....	43
5.4 Pengujian Kuat Lekat Mortar.....	44
5.5 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata.....	45
5.6 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata.....	47
5.7 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata.....	49
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>53</b>
6.1 Kesimpulan.....	53
6.2 Saran-saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Pengujian kuat tekan bata.....	27
Gambar 3.2	Pengujian kuat tekan mortar.....	28
Gambar 3.3	Pengujian kuat tarik mortar.....	29
Gambar 3.4	Pengujian kuat lekatan mortar dengan bata.....	30
Gambar 3.5	Pengujian kuat tekan pasangan bata.....	31
Gambar 3.6	Pengujian kuat geser pasangan bata.....	33
Gambar 3.7	Pengujian kuat lentur pasangan bata.....	34
Gambar 4.1	Sistematika penelitian.....	39
Gambar 5.1	Hasil pengujian kuat tekan mortar.....	41
Gambar 5.2	Hasil pengujian kuat tarik mortar.....	43
Gambar 5.3	Hasil pengujian lekatan mortar.....	45
Gambar 5.4	Hasil pengujian kuat tekan pasangan bata.....	46
Gambar 5.5	Hasil pengujian kuat geser pasangan bata.....	48
Gambar 5.6	Hasil pengujian kuat lentur pasangan bata.....	49
Gambar 5.7	Bagian yang mengalami tarik dan desak pada pengujian kuat lentur.....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Variasi campuran mortar.....	8
Tabel 2.2	Susunan bahan kimia yang terkandung dalam semen.....	9
Tabel 2.3	Syarat-syarat semen portland.....	11
Tabel 2.3	Lanjutan .....	12
Tabel 3.1	Syarat ukuran bata merah.....	24
Tabel 3.2	Penggolongan bata berdasarkan kuat tekannya.....	24
Tabel 4.1	Alat-alat.....	36
Tabel 4.2	Jumlah benda uji pasangan bata tiap tingkat kandungan air.....	37
Tabel 4.3	Jumlah sampel mortar untuk uji kuat tekan, tarik, lekatan.....	37
Tabel 5.1	Hasil pengujian kuat tekan bata .....	40
Tabel 5.2	Hasil pengujian kuat tekan mortar.....	41
Tabel 5.3	Hasil pengujian kuat tarik mortar.....	43
Tabel 5.4	Hasil pengujian kuat lekat mortar.....	44
Tabel 5.5	Hasil pengujian kuat tekan pasangan bata.....	46
Tabel 5.6	Hasil pengujian kuat geser pasangan bata.....	47
Tabel 5.7	Hasil Pengujian kuat lentur pasangan Bata.....	49
Tabel 5.8	Perbandingan hasil pengujian (hasil rata-rata).....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kartu Peserta Tugas Akhir
- Lampiran 2 Laporan Sementara Pengujian Kandungan Lumpur dalam Pasir
- Lampiran 3 Laporan Sementara Pengujian Kuat Tekan Bata
- Lampiran 4 Laporan Sementara Pengujian Kuat Tekan Mortar
- Lampiran 5 Laporan Sementara Pengujian Kuat Tarik Mortar
- Lampiran 6 Laporan Sementara Pengujian Lekatan Mortar
- Lampiran 7 Laporan Sementara Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata
- Lampiran 8 Laporan Sementara Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata
- Lampiran 9 Laporan Sementara Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata
- Lampiran 10 Hitungan Kuat Tekan Mortar
- Lampiran 11 Hitungan Kuat Tarik Mortar
- Lampiran 12 Hitungan Kuat Lekat Mortar
- Lampiran 13 Hitungan Kuat Tekan Pasangan Bata
- Lampiran 14 Hitungan Kuat Geser Pasangan Bata
- Lampiran 15 Hitungan Kuat Lentur Pasangan Bata
- Lampiran 16 Tabel Tegangan Regangan Uji Desak Mortar
- Lampiran 17 Tabel Tegangan Regangan Uji Desak Pasangan Bata
- Lampiran 18 Gambar Pengujian Kuat Tekan Mortar
- Lampiran 19 Gambar Pengujian Kuat Tarik Mortar
- Lampiran 20 Gambar Pengujian Kuat Lekat Mortar
- Lampiran 21 Gambar Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata



Lampiran 22 Gambar Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata

Lampiran 23 Gambar Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata



## ABSTRAKSI

Kebutuhan akan material meningkat akibat pesatnya pembangunan, oleh karena itu dibutuhkan bahan material yang banyak dengan harga murah. Mortar merupakan salah satu unsur dalam konstruksi bangunan yang dihasilkan dari campuran antara air, pasir, dan bahan ikat. Dalam praktek di lapangan, mortar semen sering kali ditambah dengan kapur sebagai bahan ikat pada mortar.

Di dalam penelitian ini dilakukan pengujian mortar dengan bahan semen Portland, kapur, pasir, dan air. Perbandingan antara semen, kapur dan pasir digunakan 1 pc : 1 kapur : 5 pasir. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai kandungan air optimum pada mortar. Variasi kandungan air yang digunakan adalah 0,65 ; 0,7 ; 0,75 ; 0,8 diperoleh dari perbandingan antara berat air dengan berat bahan ikat. Proses dari penelitian ini meliputi pembuatan dan pengujian benda uji serta analisis terhadap hasil pengujian. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kuat tekan mortar, kuat tarik mortar, kuat lekat mortar, kuat tekan pasangan bata, kuat geser pasangan bata, dan kuat lentur pasangan bata. Pengujian dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari.

Hasil dari pengujian mortar dan pengujian pasangan menunjukkan bahwa kekuatan terbesar rata-rata dicapai pada kandungan air 0,65. Namun dengan pertimbangan *workability* (kemudahan dalam pembuatan dan penggunaan mortar) diambil kandungan air 0,7 sebagai yang optimum.

UNIVERSITAS  
AL-IBRAHIMIA  
الجامعة الإسلامية  
بالتنظيم والالتزام

# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi masalah yang memotivasi penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan keaslian penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Bencana alam yang sering melanda negara kita menimbulkan banyak sekali kerusakan terhadap bangunan. Tidak sedikit biaya yang harus dikeluarkan oleh pemerintah untuk memperbaiki atau membangun kembali bangunan-bangunan yang rusak akibat bencana alam, terutama bencana alam gempa bumi. Oleh karena itu bangunan-bangunan yang ada harus didesain tahan terhadap gempa supaya jika terjadi gempa kerusakan bangunan dapat seminimal mungkin.

Kerusakan bangunan yang ditimbulkan akibat gempa sangat merugikan dan menyengsarakan masyarakat yang mengalaminya. Pada tanggal 4 Juni 2000 Bengkulu diguncang gempa tektonik berkekuatan 7,3 skala Richter. Kejadian itu mengakibatkan 94 orang meninggal dunia dan ratusan lainnya mengalami luka-luka. Gempa tersebut juga memporakporandakan ratusan bangunan dan fasilitas umum dengan kerugian materi mencapai 400 milyar rupiah (Kompas Cyber Media, 2004).

Pada umumnya masyarakat lebih suka mendirikan rumah dengan dinding dari pasangan bata, karena hal ini dianggap akan meningkatkan status sosial mereka. Walaupun sebenarnya pada sebagian masyarakat dana untuk membangun rumah semacam itu terbatas dan pengetahuan teknis tukang yang rendah. Akibatnya kualitas bangunan yang dihasilkan pun rendah, sehingga apabila terjadi gempa bangunan mudah rusak (Sarwidi, 2002).

Selain itu, penyebab kerusakan akibat gempa (bangunan *non engineered*) adalah karena penggunaan material bangunan yang kurang baik salah satunya adalah batu bata. Batu bata merupakan material bangunan yang banyak dipilih masyarakat Indonesia baik di pedesaan maupun di perkotaan karena banyak tersedia dan harganya ekonomis. Namun pada umumnya bangunan rumah penduduk yang menggunakan batu bata tidak memenuhi syarat. Misalnya saja, bata yang digunakan terlalu lunak dan rapuh, cara pemasangannya kurang bagus dan sambungan antara kolom dengan balok yang tidak mengikat sehingga ketika terkena gaya, satu sama lain lepas dan tidak bisa mengekang (Pikiran Rakyat, 2004).

Mortar sebagai komponen pengikat pada pasangan bata, pada proses pembuatannya belum memperhatikan jumlah atau kadar air yang digunakan. Pada pembuatan mortar di lapangan, belum ada standar pemakaian kandungan air pada mortar. Kandungan air mortar hanya berdasarkan kebutuhan (secukupnya) . Pada literatur-literatur hanya terdapat penjelasan mengenai komposisi campuran mortar, namun belum ada penjelasan mengenai seberapa banyak kandungan air yang seharusnya digunakan pada mortar.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian-penelitian yang lebih mendalam mengenai mortar sebagai bahan ikat, terutama yang terkait dengan penentuan kandungan air mortar.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah mengenai penentuan kandungan air optimum pada mortar dengan mempertimbangkan faktor *workability*, serta bagaimana hubungan antara variasi kandungan air terhadap kekuatan mortar.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

- 1) mengetahui pengaruh variasi kandungan air terhadap kekuatan mortar dan kekuatan pasangan bata berdasarkan uji tekan, lentur, dan geser, dan
- 2) mendapatkan nilai kandungan air optimum pada mortar berdasarkan uji tekan, lentur, dan geser.

## 1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1) memberikan masukan maupun informasi kepada semua pihak yang berkepentingan, agar campuran mortar dengan variasi kandungan air dapat digunakan sebagai acuan dalam pemasangan batu bata pada waktu pembuatan konstruksi bangunan,
- 2) memberikan solusi praktis tentang penentuan kandungan air pada pembuatan mortar, dan

- 3) menambah pengetahuan yang lebih mendalam di bidang struktur terutama dalam hal pembuatan mortar.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- 1) batu bata diambil dari daerah Seyegan, Sleman,
- 2) pasir diambil dari sungai Boyong, Sleman,
- 3) kapur diambil dari daerah Sleman,
- 4) semen yang dipakai adalah semen Gresik,
- 5) campuran yang dipakai pada pasangan bata 1 pc : 1 kapur : 5 pasir,
- 6) campuran yang dipakai untuk plesteran 1 pc : 3 kapur : 5 pasir,
- 7) tebal siar  $\pm 2$  cm,
- 8) batu bata dalam keadaan jenuh,
- 9) kandungan air, berat air dibandingkan dengan berat bahan ikat digunakan 0,65 ; 0,7 ; 0,75 ; 0,8,
- 10) pengujian yang dilakukan meliputi uji kuat tekan, uji kuat lentur, dan uji kuat geser pada pasangan bata. Selain itu juga dilakukan uji kuat tekan mortar, uji kuat tarik mortar, uji lekatan mortar, dan uji kuat tekan bata, dan
- 11) waktu pengujian setelah sampel berumur 28 hari.

### **1.6 Keaslian Penelitian**

Penelitian pengaruh variasi kandungan air mortar terhadap kekuatan pasangan bata Seyegan, Sleman dengan batasan masalah di muka belum pernah diuji dan dilakukan sebelumnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tentang teori dari beberapa sumber seperti buku-buku, laporan tugas akhir dan makalah yang digunakan untuk menyusun konsep penelitian yaitu tentang mortar dan bahan-bahan penyusunnya seperti semen, kapur, pasir, dan air.

Pasta ialah adukan yang terdiri dari bahan perekat dan air. Mortar (sering disebut juga mortel, atau spesi) ialah adukan yang terdiri dari pasir, bahan perekat dan air. Bahan perekat dapat berupa tanah liat, kapur, maupun semen portland. Bila tanah liat yang dipakai 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. Pasir dan kerikil berfungsi sebagai bahan pengisi (bahan yang direkat) (Tjokrodimuljo, 1996).

Mortar yang baik harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- 1) murah,
- 2) tahan lama (awet),
- 3) mudah dikerjakan (diaduk, diangkut, dipasang, diratakan),
- 4) melekat dengan baik dengan bata, batu dan sebagainya,
- 5) cepat kering/keras,
- 6) tahan terhadap rembesan air, dan

7) tidak timbul retak-retak setelah dipasang (Tjokrodimuljo, 1996).

Mortar adalah campuran yang terdiri dari bahan ikat, pasir dengan atau tanpa pozolan dan air dengan komposisi tertentu. Istilah lain dari mortar adalah mortel, adukan, spesi atau perekat. Bahan ikat yang biasa digunakan pada mortar dapat berupa tanah liat, kapur, dan semen Portland. Ada beberapa macam mortar sesuai dengan bahan ikat yang digunakan, yaitu mortar semen, mortar kapur, mortar tras, mortar lumpur, mortar semen kapur dan mortar semen tras (Widjoyo dkk, 1977).

Untuk bereaksi dengan semen, air yang diperlukan hanya sekitar 25 persen berat semen saja, namun dalam kenyataannya nilai faktor air semen yang dipakai sulit kurang dari 0,35 (Tjokrodimuljo, 1996).

## **2.1 Mortar**

Mortar semen adalah mortar yang tersusun atas campuran semen portland, pasir dan air dengan komposisi tertentu. Mortar semen lebih kuat daripada mortar lumpur, mortar kapur, mortar tras, oleh karena itu lebih disukai untuk digunakan. Umumnya mortar semen ini digunakan sebagai plesteran dinding, bahan pelapis dan pelekat (spesi) pasangan batu bata, spesi batu kali, plesteran pemasangan tegel dan lain sebagainya. Pada industri bahan bangunan, mortar semen biasanya digunakan sebagai bahan untuk membuat tegel, batako, looster, paving blok, buis beton, dan lain sebagainya (Nugraha, 1996).

Mortar semen akan memberikan kuat tekan yang baik atau tinggi jika memakai pasir kasar dan bersih (tidak mengandung lumpur) serta bergradasi baik.



Pemakaian air yang berlebihan akan menyebabkan pemisahan butiran (*segregasi*) pada semen dan pasir, yang berakibat membesarnya penyusutan dan mengurangi daya rekat (*adhesiveness*). Dengan demikian akan mempengaruhi pula daya tahannya terhadap penetrasi air hujan dan kekuatan batasnya (*ultimate strength*) (Nugraha, 1996).

Komposisi bahan susun mortar semen, umumnya menggunakan perbandingan volume semen dan pasir yang berkisar 1 : 2 sampai dengan 1 : 6 disesuaikan dengan pemakaiannya. Idealnya mortar semen dengan perbandingan 1 : 2 dan 1 : 3 digunakan untuk plester pada dinding bagian luar atau untuk lapis kedap air. Sedangkan untuk spesi tembok dan pondasi dipakai mortar dengan perbandingan 1 : 4 sampai dengan 1 : 6. Namun pada pelaksanaannya di lapangan sering digunakan perbandingan 1 : 8 untuk spesi ini (Nugraha, 1996).

Kuat tekan mortar semen akan kurang baik apabila terdapat rongga (pori-pori) yang tidak terisi oleh butiran semen maupun pasta semen (gel). Pori-pori berisi udara (*air voids*) dan berisi air (*water filled space*) ini bisa saling berhubungan dan akan membentuk kapiler setelah mortar mengering. Hal ini mengakibatkan mortar yang terbentuk akan bersifat tembus air (*porous*) yang besar, daya ikat berkurang dan mudah terjadi *slip* antar butir-butir pasir yang dapat mengakibatkan kuat tekan mortar berkurang. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka perlu diberi bahan tambah berupa kapur. Kapur ini berasal dari daerah Yogyakarta dan sekitarnya. Dengan penambahan kapur ini dapat

menambah keawetan atau tahan lama (*durability*) serta mengurangi pemakaian jumlah semen Portland (Nugraha, 1996).

Sifat yang penting dari mortar adalah kuat tekan yang dapat menentukan atau berhubungan dengan kualitas mortar. Sebagaimana yang telah diuraikan diatas, kualitas mortar ini sangat bergantung pada kualitas bahan penyusunnya. Oleh karena itu bahan susun mortar yang akan digunakan harus memenuhi syarat-syarat yang berlaku atau yang telah ditentukan dalam peraturan (Nugraha, 1996).

Pada umumnya komposisi mortar terdiri atas semen, kapur, dan pasir dengan perbandingan tertentu. Selain itu juga terdapat bermacam-macam variasi campuran mortar seperti pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Variasi campuran mortar

			Kelompok mortar	semen : kapur : pasir
Kekuatan meningkat tetapi kemampuannya menurun untuk menampung pergerakan yang disebabkan oleh penurunan, penyusutan, dan lain lain			1	1 : 0 - $\frac{1}{4}$ : 3
			2	1 : $\frac{1}{2}$ : 4 - 4 $\frac{1}{2}$
			3	1 : 1 : 5 - 6
			4	1 : 2 : 8 - 9
			5	1 : 3 : 10 - 12

Sumber : Department of the Environment, Overseas Division Building Research Station, Watford WD2 7JR England (1977)

Dari tabel di atas terlihat bahwa semakin sedikit kandungan kapurnya maka semakin meningkat kekuatannya, namun semakin rendah pula kemampuannya dalam menahan kerusakan akibat penurunan dan penyusutan.

Oleh karena itu, untuk mendapatkan mortar yang cukup kuat dan ekonomis maka diambil mortar dengan perbandingan 1 pc : 1 kapur : 5 pasir.

## 2.2 Semen Portland (*Portland Cement*)

Semen portland ialah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gips sebagai bahan tambahan (PUBI-1982). Susunan bahan kimia yang terkandung dalam semen dapat dilihat dalam Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Susunan bahan kimia yang terkandung dalam semen (Tjokrodimuljo, 1996)

Senyawa	Prosentase (%)
Kapur (CaO)	60 – 65
Silika (SiO <sub>2</sub> )	17 – 25
Alumina (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	3 – 8
Besi (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0,5 – 6
Magnesia (MgO)	0,5 – 4
Sulfur (SO <sub>3</sub> )	1 – 2
Soda/Potash (Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O)	0,5 – 1

Dalam proses pembuatan semen dikenal dua cara yang dipakai yaitu proses kering dan proses basah. Pada proses kering bahan-bahan penyusun dihancurkan, dikeringkan, lalu dimasukan gilingan yang dilengkapi bola penggiling hingga menjadi serbuk untuk dibakar dalam kondisi kering. Pada proses basah, bahan-bahan dihancurkan baru digiling dalam gilingan pencuci sampai bentuknya seperti bubur, yang selanjutnya menuju tangki bubur bahan.

Dari waktu ke waktu secara rutin contoh bubur ini diambil dari tangki tersebut untuk diuji dan dikoreksi terhadap komposisi kimia di dalamnya dengan mengubah kandungan kapur dan tanah liat. Selanjutnya bubur bahan dipompa ke dapur pembakaran yang kemudian melebur. Semen lebur ini selanjutnya menuju tempat pendingin. Akhirnya semen yang telah beku digiling dengan bola penggiling hingga mencapai kehalusan yang dikehendaki, disertai penambahan bahan untuk memperlambat pengerasan (*retarder*), yang biasanya digunakan *gips*. Proses bahan ini banyak diterapkan di negara kita (Nugraha, 1996).

Semen dan air saling beraksi mengalami hidrasi yang menghasilkan hidrasi semen. Proses ini berlangsung sangat cepat. Dengan adanya penambahan beberapa persen *gips* yang bersifat menghambat pengikatan semen dan air, maka akhirnya beton atau mortar dapat diangkut dan dikerjakan sebelum pembentukan ikatan berakhir. Kecepatan waktu ikat dipengaruhi oleh kehalusan semen, temperatur dan faktor air semen. Faktor air semen yang rendah (kadar air sedikit) menyebabkan air di antara bagian-bagian semen sedikit, sehingga jarak antar butir semen pendek. Akibatnya masa semen menunjukkan lebih berkaitan, karena kekuatan awal lebih dipengaruhi dan akhirnya batuan semen mencapai kepadatan tinggi (Nugraha, 1996).

Syarat-syarat semen yang harus dipenuhi oleh semen Portland adalah kehalusan butir, sifat lokal bentuk dan kuat desak adukan. Berdasarkan peraturan, paling sedikit 78% dari berat semen harus lolos lubang ayakan nomor 200 ( $\pm 0,09$  mm). Semen yang berbutir halus akan cepat bereaksi dengan air dan dapat

mengembangkan kekuatan, walaupun tidak mempengaruhi kekuatan ultimitnya (*ultimate strength*). Namun perlu diketahui semen yang berbutir terlalu halus akan menyebabkan penyusutan yang besar dan akan menimbulkan retak susut pada mortar. Sifat kekal bentuk pada semen diperlukan untuk menjamin supaya mortar tidak mudah retak, tidak berubah bentuk serta tidak mudah pecah (hancur) (Nugraha, 1996).

Syarat semen portland menurut PT. Semen Gresik (Persero) dapat dilihat dalam Tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Syarat semen portland menurut PT. Semen Gresik (Persero)

Uraian	Semen Portland			
	Tipe I	Tipe II	Tipe III	Tipe IV
Hasil tes fisis. Sisa di atas ayakan 0.09 mm (%) maksimum	2.0	2.2	1.3	2.2
Waktu pengikatan				
Awal (menit)	150	155	155	230
Akhir (jam)	5 : 40	5 : 30	5 : 35	7 : 10
Kekuatan tekan				
1 hari N/mm <sup>2</sup> , min.	-	-	14.1	-
3 hari N/mm <sup>2</sup> , min.	21.2	16.0	29.5	15.0
7 hari N/mm <sup>2</sup> , min.	29.8	22.1	36.1	21.8
28 hari N/mm <sup>2</sup> , min.	40.7	33.4	46.4	30.9

**Tabel 2.3 Lanjutan**

Kegunaan	Rumah, perkantoran, pabrik, gedung bertingkat	Bangunan di pinggir laut. konstruksi irigasi, jembatan, bendungan, dsb	Konstruksi bangunan yang berkekuatan tekan tinggi (gedung bertingkat)	Konstruksi bangunan pada tanah atau air yang mengandung sulfat seperti jembatan, terowongan, pelabuhan
----------	---	--	---	--

Sumber : Frick, H. dan Ch. Koesmartadi, **Ilmu Bahan Bangunan**, (1999)

## 2.3 Kapur

Kapur termasuk bahan bangunan yang penting. Bahan ini telah dipakai sejak zaman kuno. Orang-orang Mesir kuno memakai kapur untuk memplester bangunan. Di Indonesia kapur telah lama dikenal sebagai bahan ikat, dalam pembuatan tembok, pilar dan sebagainya (Tjokrodimuljo, 1992).

### 2.3.1 Jenis-jenis kapur

Ditinjau dari pengembangan, maka kapur dibagi menjadi dua macam yaitu kapur gemuk dan kapur kurus.

#### 1) Kapur gemuk

Kapur gemuk adalah kapur yang jika pengembangan pada waktu penyiraman menghasilkan 2,5 – 4 kali isi semula dan bersifat lunak.

#### 2) Kapur kurus

Kapur kurus adalah kapur yang jika waktu penyiraman, kapur mengembang 1,25 – 2 kali isi semula dan memberikan perasaan berbutir bila dipegang.

Ditinjau dari bentuknya kapur dibagi menjadi dua macam yaitu kapur tohor dan kapur padam kering.

- 1) Kapur tohor

Kapur tohor adalah kapur hasil pembakaran batu alam yang komposisinya sebagian besar berupa kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Hasil dari pembakaran tersebut berbentuk gumpalan hasil pembakaran batu kapur.

- 2) Kapur padam kering

Kapur padam adalah kapur yang berbentuk serbuk dihasilkan dengan pembakaran kapur tohor secara kering.

Menurut cara mengerasnya kapur dibedakan menjadi dua macam yaitu kapur udara dan kapur hidrolis.

- 1) Kapur udara

Kapur udara adalah kapur padam yang jika diaduk dengan air, setelah beberapa waktu dapat mengeras di udara karena pengikatan karbondioksida.

- 2) Kapur hidrolis

Kapur hidrolis adalah kapur padam yang jika diaduk dengan air, setelah beberapa waktu dapat mengeras di dalam air maupun di udara.

Ditinjau dari penggunaannya kapur dibedakan menjadi tiga macam yaitu kapur pemutih, kapur adukan, dan kapur magnesia.

- 1) Kapur pemutih

Kapur pemutih adalah kapur yang digunakan untuk memutihkan dinding.

- 2) Kapur adukan

Kapur adukan adalah kapur yang digunakan untuk membuat adukan.

### 3) Kapur magnesia

Kapur magnesia adalah kapur yang mengandung lebih dari 15% magnesium oksida (MgO) dihitung dari contoh kapur yang dipijarkan (Frick, H. dan Ch. Koesmartadi, 1999).

#### 2.3.2 Sifat-sifat kapur

Kapur mempunyai sifat-sifat dasar, yaitu :

- 1) mempunyai sifat plastis yang baik (tidak getas),
- 2) sebagai mortar, memberi kekuatan pada tembok,
- 3) dapat mengeras dengan mudah dan cepat,
- 4) mudah dalam pengerjaannya, dan
- 5) mempunyai ikatan yang bagus dengan batu atau bata (Tjokrodimuljo, 1992).

#### 2.3.3 Pemakaian kapur

Kapur dapat dipakai untuk keperluan :

- 1) bahan ikat pada mortar,
- 2) bahan ikat pada beton. Bila dipakai bersama-sama semen portland, sifatnya menjadi lebih baik dan dapat mengurangi kebutuhan semen portland,
- 3) batuan jika berbentuk batu kapur, dan
- 4) bahan pemutih (Tjokrodimuljo, 1992).



## 2.4 Agregat halus (Pasir)

Pasir (agregat halus) dalam beton maupun mortar, berfungsi sebagai bahan pengisi atau bahan yang diikat, dengan kata lain pasir dalam adukan tidak mengalami reaksi kimia. Umumnya pasir yang langsung digali dari dasar sungai cocok untuk digunakan. Pasir ini terbentuk ketika batu-batu terbawa arus sungai dari sumber air ke muara sungai. Akibat tergulung dan terkikis (pelapukan/erosi), akhirnya membentuk butir-butir halus. Butiran yang kasar (kerikil) diendapkan di hulu sungai, sedangkan yang halus diendapkan di muara sungai. Selain itu dapat pula digunakan pasir yang berasal dari hasil pemecah batu (*stone crusher*) yang lolos saringan  $\varnothing$  4,75 mm dan tertahan lubang ayakan  $\varnothing$  0,25 mm (Nugraha, 1996).

Pasir alam terbentuk dari pecahan batu karena beberapa sebab. Pasir dapat diperoleh dari dalam tanah, pada dasar sungai, atau dari tepi laut. Oleh karena itu pasir dapat digolongkan menjadi 3 macam sebagai berikut ini.

- 1) Pasir galian diperoleh langsung dari permukaan tanah atau dengan cara menggali terlebih dahulu. Pasir ini biasanya tajam, bersudut, berpori, dan bebas dari kandungan garam, tetapi biasanya harus dibersihkan dari kotoran dengan cara dicuci.
- 2) Pasir sungai diperoleh langsung dari dasar sungai, yang umumnya berbutir halus, bulat-bulat akibat proses gesekan.
- 3) Pasir laut diperoleh dari pantai. Butir-butirnya halus dan bulat karena gesekan. Pasir ini merupakan pasir yang paling jelek karena banyak

mengandung garam-garaman. Garam-garaman ini menyerap kandungan air dari udara dan ini mengakibatkan pasir selalu agak basah dan juga menyebabkan pengembangan bila sudah menjadi bangunan. Oleh karena itu maka sebaiknya pasir laut jangan dipakai (Tjokrodimuljo, 1996).

Walaupun fungsi pasir hanya sebagai bahan pengisi, akan tetapi sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat mortar. Pemakaian pasir dalam mortar dimaksudkan untuk :

- 1) menghasilkan kekuatan mortar yang cukup besar,
- 2) mengurangi susut pengerasan,
- 3) menghasilkan susunan pampat pada mortar,
- 4) mengontrol *workability* adukan, dan
- 5) mengurangi jumlah penggunaan semen Portland (Nugraha, 1996).

Pasir yang digunakan untuk mortar, hendaknya memenuhi syarat-syarat sebagaimana dalam peraturan yang berlaku, diantaranya seperti dijelaskan dibawah ini.

- 1) Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan memenuhi syarat sebagai berikut :
  - a) Sisa diatas ayakan  $\emptyset$  4 mm , minimum 2 % berat.
  - b) Sisa diatas ayakan  $\emptyset$  1 mm , minimum 10 % berat.
  - c) Sisa diatas ayakan  $\emptyset$  0,25 mm ,  $\pm$  80 % s/d 95 % berat.

- 2) Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang tajam, keras, kuat, dan bersifat kekal bentuk yakni tidak pecah (hancur) oleh pengaruh cuaca seperti panas matahari dan hujan serta bergradasi baik. Sifat keras dan kuat guna menghasilkan mortar yang keras dan mempunyai kuat desak yang cukup tinggi. Bentuk yang tajam diperlukan sebagai kaitan yang baik agar tidak mudah terjadi *slip*. Namun bentuk tajam juga dapat menimbulkan gesekan yang besar, sehingga mengurangi *mobilitas* dan bersifat mudah dikerjakan (*workability*), tetapi masalah ini dapat diatasi dengan penambahan air. Gradasi pasir yang digunakan harus baik, artinya mempunyai variasi butir yang beragam, supaya volume rongga berkurang dan menghemat semen portland. Gradasi pasir yang baik dapat menghasilkan mortar yang pampat (padat) dan mempunyai kekuatan yang besar.
- 3) Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5%. Lumpur yang dimaksud adalah bagian yang dapat melalui ayakan  $\emptyset 0,063$ , apabila kadar lumpur lebih dari 5% harus dicuci terlebih dahulu. Lumpur dalam pasir dapat menghalangi ikatan butir pasir dengan pasta semen. Bahan organik yang terkandung dalam pasir tidak boleh terlalu banyak, karena bahan tersebut akan bereaksi dengan senyawa-senyawa dari semen portland yang dapat berakibat berkurangnya kualitas adukan maupun mortar yang terbentuk.

4) Pasir tidak boleh mengandung silika aktif yang terdapat dalam opaline, chalcodonic cherts, phylites, rhyolites, tuff rhyolites, andesite, tuff andesite, batu gamping, silika dan sebagainya. Zat-zat ini akan bereaksi dengan alkali dalam semen (reaksi alkali – agregat). Reaksi diawali dengan serangan mineral-mineral silika dalam agregat oleh alkalin hidroksida yang ada dalam semen. Reaksi ini akan membentuk *gel* alkali silika yang menyelimuti butiran-butiran pasir. Butiran-butiran tersebut dikelilingi pasta semen, dengan adanya pemuaian maka terjadilah tegangan internal yang dapat mengakibatkan retakan atau pecahnya pasta semen. Pemuaian ini disebabkan oleh hasil reaksi alkali silika itu sendiri dan ditambah dengan tekanan hidrolik melalui proses osmosis (Nugraha, 1996).

## 2.5 Air

Pengikatan dan pengerasan mortar terjadi berdasarkan reaksi kimia antara semen dan air selang beberapa waktu. Supaya reaksi kimia tersebut dapat berlangsung dengan baik, maka alat yang dipakai harus memenuhi persyaratan sebagaimana telah diatur dalam peraturan yang berlaku di Indonesia (Nugraha, 1996).

Air pada campuran mortar berfungsi sebagai media untuk mengaktifkan pada reaksi semen, pasir dan kapur agar dapat saling menyatu. Air juga berfungsi sebagai pelumas antara butir-butir pasir yang berpengaruh pada sifat yang mudah dikerjakan (*workability*) adukan mortar, kekuatan susut dan keawetan. Reaksi

kimia antara air dengan semen akan membentuk *gel* yang selanjutnya akan mengikat butir-butir pasir dan kapur. Dalam pemakaiannya air harus diberikan secara tepat, jika terlalu sedikit maka adukan mortar akan sulit untuk dikerjakan, sebaliknya jika berlebihan akan menyebabkan *segregasi* dan mengurangi daya ikat. Selain itu kelebihan air akan bergerak ke permukaan adukan bersama-sama semen dan dapat membentuk lapisan tipis (*laitance*). Lapisan ini akan mengurangi ikatan antar lapisan mortar dan merupakan bidang sambung yang lemah. Akibatnya mortar yang terbentuk akan mempunyai kuat tekan yang lemah (Nugraha, 1996).

Air yang memenuhi persyaratan sebagai air minum memenuhi syarat pula sebagai bahan campuran mortar, tetapi tidak berarti air pencampur mortar harus memenuhi standar air minum. Secara umum air yang dapat dipakai untuk bahan pencampur mortar ialah air yang bila dipakai akan menghasilkan mortar dengan kekuatan lebih dari 90 % kekuatan mortar yang memakai air suling. Kekuatan mortar dan daya tahannya berkurang jika air mengandung kotoran, sehingga berpengaruh pada mortar di antara lamanya waktu ikatan awal adukan mortar serta kekuatan mortarnya setelah mengeras. Air yang mengandung kotoran akan mengurangi kekuatan dan daya tahan mortar. Adanya butir melayang (lumpur) dalam air yang terlalu banyak ini dapat diendapkan dahulu sebelum dipakai. (Nugraha, 1996).

Dalam pemakaian air untuk mortar, air sebaiknya memenuhi syarat yaitu air :

- 1) tidak mengandung lumpur (benda melayang lainnya) lebih dari 2 gram/liter,
- 2) tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak (asam, zat organik, dan sebagainya) lebih dari 15 gram/liter,
- 3) tidak mengandung khlorida (Cl) lebih dari 0,5 gram/liter, dan
- 4) tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram/liter (Tjokrodimuljo, 1996).

Air juga digunakan untuk rawatan mortar. Metoda rawatannya adalah dengan merendam mortar dalam air. Rawatan mortar ini dapat juga memakai adukan, tetapi harus tidak menimbulkan noda atau endapan yang dapat merusak warna permukaan sehingga tidak sedap dipandang. Besi dan zat organik dalam air umumnya sebagai penyebab utama pengotoran atau perubahan warna, terutama jika rawatan cukup lama (Nugraha, 1996).

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisi tentang teori-teori untuk acuan pemecahan masalah dan langkah-langkah dalam melakukan penelitian meliputi teori tentang batu bata, pengujian material pasangan bata, pengujian mortar, dan pengujian pasangan bata.

#### **3.1 Batu Bata**

Batu bata merupakan unsur bangunan yang terbuat dari tanah liat, yang di cetak berbentuk balok dengan ukuran tertentu dan kemudian dibakar dengan suhu yang cukup tinggi hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam di dalam air (Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik Direktorat Jenderal Ciptakarya Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, 1964).

##### **3.1.1 Bahan**

Menurut Frick, H. dan Ch. Koesmartadi (1999), batu bata sebagai hasil industri rumah tangga, yang biasanya dilakukan oleh rakyat di desa, dibuat dengan menggunakan bahan-bahan dasar sebagai berikut ini.

- 1) Tanah liat (lempung) 6 bagian berat yang mengandung silika sebesar 50% sampai dengan 70%.
- 2) Sekam padi (serbuk gergaji kayu) 2 bagian berat yang manfaatnya sebagai alas pencetakan supaya batu bata tidak melekat pada tanah.

- 3) Kotoran binatang 1 bagian berat berfungsi untuk melunakkan tanah. Jenis kotoran yang dipakai antara lain: kotoran kerbau, kuda, babi, sapi, dan lain-lain (*herbivora*). Fungsi lain dari kotoran binatang dalam campuran batu bata adalah membantu dalam proses pembakaran dengan memberikan panasnya yang lebih tinggi di dalam batu bata.
- 4) Air 4 bagian di gunakan untuk melunakkan dan merendam tanah. Tanah liat yang sudah dicampur dengan sekam padi dan kotoran binatang kemudian direndam dalam air beberapa waktu.
- 5) Pasir / semen merah sebagai bahan tambahan menurut keperluan.

### 3.1.2 Proses Pembuatan

Menurut Frick, H. dan Ch. Koemartadi (1999) langkah-langkah pembuatan batu bata adalah sebagai berikut ini.

- 1) Bahan dasar (tanah liat, sekam, kotoran binatang, air) dicampur dan diaduk sampai rata. Batu-batu kerikil atau bahan lain yang dapat menurunkan kualitas batu bata dikeluarkan.
- 2) Campuran yang telah dibersihkan direndam selama satu hari satu malam.
- 3) Selanjutnya dilakukan pencetakan di atas permukaan tanah yang sudah diberi sekam padi sebagai alas. Biasanya batu bata dicetak dengan menggunakan cetakan dari kayu atau baja. Pencetakan batu bata biasanya dilakukan pada musim kemarau dan di bawah sinar matahari agar bisa cepat kering.
- 4) Setelah mencapai kekerasan yang diinginkan, batu bata dibalik agar terjadi pengeringan pada dua sisi. Setelah kering ditumpuk dalam susunan



setinggi 10 – 15 batu. Tujuannya agar batu bata dapat diangin-anginkan.

Proses mengangin-anginkan membutuhkan waktu kurang lebih 2 – 7 hari.

- 5) Setelah batu mentah kering, maka batu-batu tersebut ditumpuk dalam bentuk gunung yang diberi celah-celah untuk diisi bahan bakar. Bagian luar dari tumpukan ini dilapisi dengan tanah liat agar tidak terjadi kebakaran pada dapur pembakaran. Lapisan penutup harus benar-benar rapat, sehingga batu bata akan matang lebih baik.

### 3.1.3 Syarat-syarat batu bata

Dilihat dari penampilan atau wujud fisiknya batu bata harus mempunyai rusuk-rusuk yang tajam dan siku, bidang-bidang sisi harus datar, tidak menunjukkan retak-retak, tidak mudah hancur atau patah dan perubahan-perubahan bentuk yang berlebihan. Permukaan batu bata harus kasar, warnanya merah seragam (merata) dan bunyinya nyaring bila diketok (Frick, H. dan Ch. Koesmartadi, 1999).

Syarat ukuran yang telah ditentukan dalam peraturan Bata Merah sebagai Bahan Bangunan (NI-10) dari Yayasan Dana Normalisasi Indonesia adalah sebagaimana terlihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Syarat ukuran bata merah

Ukuran	Jenis besar	Jenis kecil	Toleransi
Panjang	240 mm	230 mm	$\pm 3\%$ . Selisih ukuran terbesar dan terkecil maksimum 10 mm
Lebar	115 mm	110 mm	$\pm 4\%$ . Selisih ukuran terbesar dan terkecil maksimum 5 mm
Tebal	52 mm	50 mm	$\pm 5\%$ . Selisih ukuran terbesar dan terkecil maksimum 4 mm

Berdasarkan kuat tekannya menurut peraturan Bata Merah sebagai bahan bangunan (NI-10), bata merah dibagi dalam tiga golongan seperti yang terlihat dalam Tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Penggolongan bata berdasarkan kuat tekannya

Mutu bata merah	Kuat tekan rata-rata ( $\text{kg/cm}^2$ )
Tingkat I (satu)	Lebih besar dari 100
Tingkat II (dua)	100 – 80
Tingkat III (tiga)	80 – 60

### 3.2 Pengujian Material Pasangan Bata

Pengujian material pasangan bata dilakukan untuk mengetahui kualitas bahan-bahan yang akan dipakai untuk membuat pasangan bata. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kandungan lumpur dalam pasir dan pengujian kuat tekan bata.

#### 3.2.1 Pengujian Kandungan Lumpur dalam Pasir

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui kandungan lumpur dalam pasir. Kandungan lumpur dalam pasir untuk adukan-pasangan, adukan-plesteran,

dan beton bitumen tidak boleh lebih dari 5%. Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut ini (Romb.04/GSL/2001, Laporan Praktikum Bahan Konstruksi Teknik, FTSP UII, 2001).

- 1) Alat-alat dan bahan-bahan yang akan digunakan disiapkan terlebih dahulu.
- 2) Digunakan pasir yang sudah dikeringkan.
- 3) Piring atau cawan yang digunakan untuk tempat pasir, sebelumnya ditimbang terlebih dahulu.
- 4) Pasir sebanyak 100 gr ditimbang, kemudian 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  $\pm 15$  kali 1, lalu didiamkan selama  $\pm 1$  menit. Kemudian air keruh dibuang perlahan-lahan jangan sampai pasir ikut terbuang.
- 7) Percobaan 5 dan 6 diulangi sampai beberapa kali sampai air dalam gelas ukur jernih.
- 8) Air dipisahkan dengan pasir, kemudian air dibuang, sedangkan pasir diletakkan dalam cawan lalu dioven pada suhu  $105^{\circ}\text{C} - 110^{\circ}\text{C}$  selama kurang lebih 36 jam.
- 9) Pasir dikeluarkan dari oven, kemudian didinginkan.
- 10) Setelah didinginkan kemudian pasir ditimbang.

$$\text{Kandungan lumpur (\%)} = \frac{Bo - B}{Bo} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan :  $Bo$  = Berat pasir sebelum dioven

$B$  = Berat pasir setelah dioven

### 3.2.2 Penentuan Dimensi Bata

Bata yang digunakan terlebih dahulu diukur panjang, lebar dan tebalnya. Agar didapat dimensi dari bata yang digunakan dalam penelitian ini. Bata yang akan diukur dibersihkan dari debu dan bahan lain yang melekat pada bata. Dikarenakan bentuk bata yang tidak rata, maka setiap arah memanjang, lebar dan tebal diukur minimal dua tempat yang berbeda, dan hasilnya dirata-ratakan.

### 3.2.3 Pengujian Kuat Tekan Bata

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui kuat tekan bata, luas bidang tekan, regangan dan tegangan maksimum. Menurut ASTM/Vol 04.05/C-67 kuat tekan bata didapat dengan cara memberikan gaya tekan secara merata pada permukaan bata utuh. Adapun langkah pengujiannya adalah sebagai berikut :

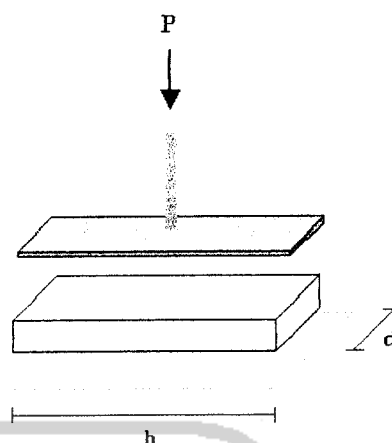
- 1) benda uji minimal 5 buah bata utuh,
- 2) benda uji ditekan sesuai bidang yang diperlukan (pada tebalnya), dan luas permukaan benda uji  $> 90.3 \text{ cm}^2$ ,
- 3) lama penekanan beban merata 1 s/d 2 menit, dan
- 4) hasil.

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

Keterangan :  $C$  = kuat tekan bata ( $\text{kg/cm}^2$ )

$P$  = maksimum pembebanan (kg)

$A$  = luas bidang tekan =  $b \times d$  ( $\text{cm}^2$ )



**Gambar 3.1** Pengujian kuat tekan bata  
(CEEDEDS, 2004)

### 3.3 Pengujian Mortar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui mutu mortar yang telah dibuat. Macam pengujian yang dilakukan meliputi uji kuat tekan, uji kuat tarik, dan uji lekatan mortar.

#### 3.3.1 Pengujian Kuat Tekan Mortar

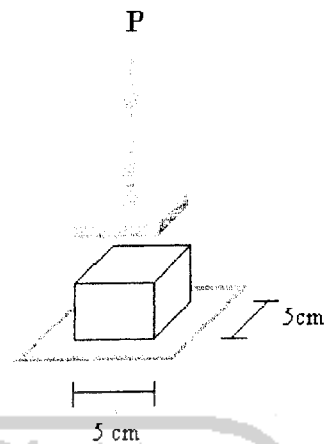
Uji kuat tekan dilakukan dengan membuat kubus mortar. Menurut ASTM/Vol 04.05/C-579 dan C-780 ukuran sisi kubus adalah 50 mm, minimal 3 buah benda uji, setelah mengeras (berumur 28 hari) dilakukan pengujian dengan cara ditekan dengan mesin uji tekan. Nilai kuat tekan didapat dengan cara membagi besar beban maksimum (kg) dengan luas penampang tekan ( $\text{mm}^2$ ).

$$S = \frac{P}{A} \quad (3.3)$$

Dengan:  $P$  = beban maksimum dari pengujian (kg)

$S$  = kuat tekan mortar ( $\text{kg/cm}^2$ )

$A$  = luas permukaan tekan ( $\text{cm}^2$ )



**Gambar 3.2** Pengujian kuat tekan mortar  
(CEEDEDS, 2004)

### 3.3.2 Pengujian Kuat Tarik Mortar

Menurut ASTM/Vol 04.05/C-307 atau C-780 uji kuat tarik dilakukan dengan cara membuat mortar berbentuk seperti angka delapan (Gambar 3.3). Ukuran tebal dan lebar pada daerah penyempitan  $\pm 25$  mm. Saat pengujian sampel ditarik dengan alat uji *briquet gang mold* (alat cetak mortar untuk tes tarik). Nilai kuat tarik didapat dengan membagi beban tarik maksimum (kg) dengan luas penampang yang terkecil ( $\text{cm}^2$ ).

$$T = \frac{P}{A} \quad (3.4)$$

Dimana:

$T$  = kuat tarik mortar ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$P$  = beban maksimum dari pengujian (kg)

$A$  = luas penampang terkecil ( $\text{cm}^2$ )

**Gambar 3.3** Pengujian kuat tarik mortar  
(CEEDEDS, 2004)

### 3.3.3 Pengujian Lekatan Mortar

Uji lekatan mortar dilakukan dengan menggunakan dua buah batu bata yang disusun menyilang (Gambar 3.4). Bata pertama ditaruh di bawah bata kedua, dengan arah tegak lurus sedemikian rupa sehingga luas bidang lekat sebesar  $d \times d \text{ cm}^2$  dengan  $d$  adalah lebar bata. Kedua bata kemudian dilekatkan dengan mortar. Setelah mortar keras (berumur 28 hari) kemudian dilakukan pengujian dengan cara kedua bata diberi gaya tarik secara pelan-pelan dinaikkan sampai kedua bata terpisah. Kuat lekat diperoleh dengan membagi beban tarik maksimum (kg) dengan kuat bidang lekat ( $\text{cm}^2$ ) berikut ini (ASTM /Vol 04.05/C-321).

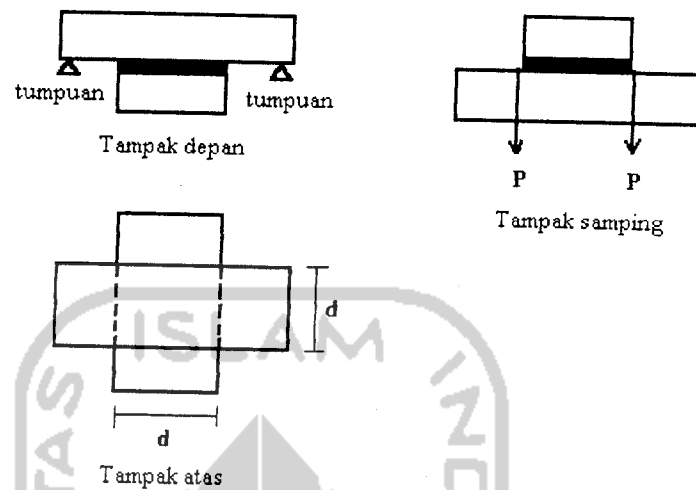
$$L = \frac{P}{A} \quad (3.5)$$

Dimana:

$$L = \text{kuat lekatan (kg/cm}^2\text{)}$$

$P$  = beban maksimum dari pengujian (kg)

$A$  = luas bidang lekat =  $d \times d$  (cm<sup>2</sup>)



**Gambar 3.4** Pengujian kuat lekat mortar dengan bata  
(Tjokrodinuljo, 1996)

### 3.4 Pengujian Pasangan Bata

Pengujian pasangan bata terdiri atas tiga macam pengujian, yaitu: pengujian kuat geser, pengujian kuat tekan, dan pengujian kuat lentur. Untuk lebih jelasnya, ketiga macam pengujian tersebut akan diuraikan sebagai berikut ini.

#### 3.4.1 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata

Menurut ASTM/Vol 04.05/E-447 langkah-langkah pengujian kuat tekan pasangan bata adalah sebagai berikut ini.

- 1) Benda uji minimal 3 buah, dengan ketebalan benda uji sebesar ketebalan dinding pada pasangan tembok, ketinggian benda uji minimal 2 kali tebal pasangan tembok bata, dan sedikitnya mempunyai 2 sambungan mortar atau minimum 380 mm (15 in).



- 2) Tempatkan playwood pada kedua ujung benda uji sebelum dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 28 hari.
- 3) Perhatikan model kerusakan dan bagian retak pertama sebagai hasil pengamatan.
- 4) Hasil yang didapat adalah kuat tekan pasangan bata.

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

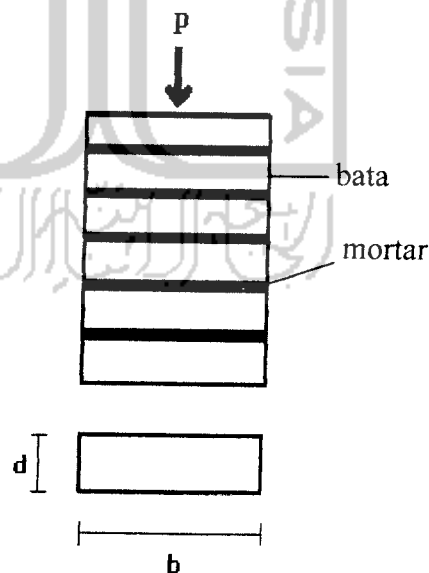
Dimana :

$f'm$  = kuat tekan pasangan bata ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$P$  = beban maksimum pengujian (kg)

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

Pengujian kuat tekan pasangan bata dapat dilihat pada Gambar 3.5.



**Gambar 3.5** Pengujian kuat tekan pasangan bata

### 3.4.2 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata

Langkah pengujian kuat geser pasangan bata adalah :

- 1) dipergunakan minimal 3 buah benda uji,
- 2) benda uji diletakkan diagonal,
- 3) pengujian dilakukan pada umur benda uji 28 hari, dan
- 4) hasil yang didapat adalah tegangan geser.

Tegangan geser yang dihasilkan adalah sebagai berikut ini (ASTM/Vol 04.05/E-519).

$$S_s = \frac{0,707.P}{A_n} \quad (3.7)$$

Dimana :

$S_s$  = kuat geser pasangan bata ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$P$  = beban maksimum pengujian (kg)

$A_n$  = luas bidang ( $\text{cm}^2$ )

$$A_n = \left( \frac{W+h}{2} \right) t.n \quad (3.8)$$

Dengan :

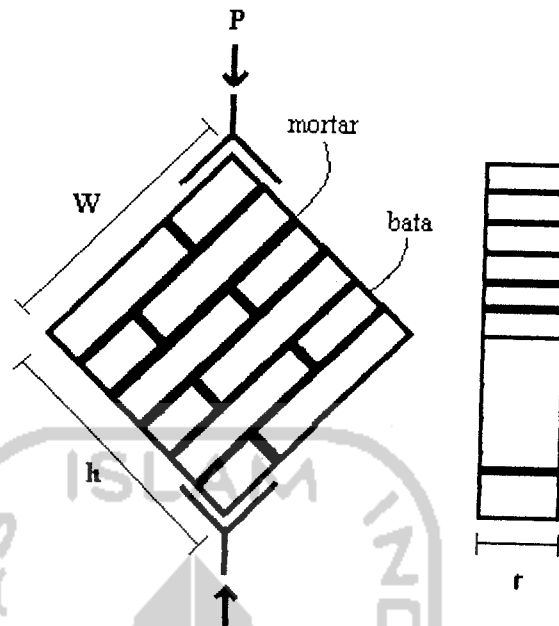
$W$  = lebar pasangan bata (cm)

$h$  = tinggi pasangan bata (cm)

$t$  = tebal pasangan bata (cm)

$n$  = persen luas bata, dalam desimal

$$= \left\{ \frac{(\text{luas 1 sisi bata} = \text{panjang} \times \text{tebal}) \times \text{jumlah bata dalam 1 sampel}}{(W \times h)} \right\}$$



Gambar 3.6 Pengujian kuat geser pasangan bata

### 3.4.3 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kuat lentur dinding pasangan bata, dengan metode pengujian mengacu pada ASTM/Vol 04.05/E-518.

Langkah pengujian kuat lentur pasangan bata adalah :

- 1) dibutuhkan minimal 3 benda uji,
- 2) dengan ketinggian prism minimal 460 mm, dengan tebal mortar  $10 \pm 1,5$  mm dan yang perlu diperhatikan perbandingan panjang prism  $\geq 2 \times$  lebar,
- 3) pengujian dilaksanakan pada umur sampel 28 hari, dengan pengujian pembebanan statis, dan
- 4) perhitungkan gross area solid masonry untuk modulus rupter (lentur).

$$R = \frac{(3/2P + 0,75Ps) \times l}{b \times d^2} \quad (3.9)$$

Dimana :

$R$  = modulus of rupture / lentur ( $\text{kg/cm}^2$ )

$P$  = maksimum pembebanan (kg)

$Ps$  = berat benda uji (kg)

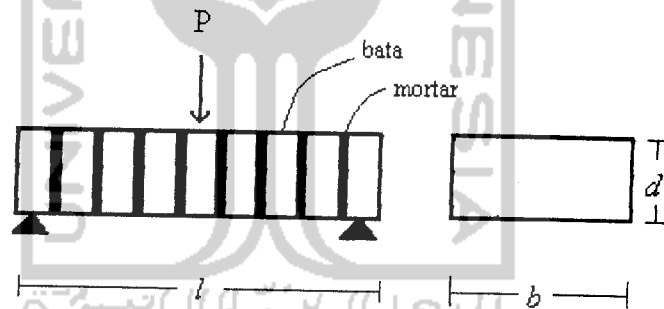
$l$  = panjang model (cm)

$b$  = rata-rata lebar benda uji (cm)

$d$  = rata-rata tinggi benda uji (cm)

5) hasil yang didapat, model keruntuhan dan modulus lentur.

Pengujian kuat lentur pasangan bata dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Pengujian kuat lentur pasangan bata

## BAB IV

### METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tatacara pelaksanaan penelitian meliputi bahan, alat, pembuatan benda uji, dan tahap penelitian.

#### 4.1 Bahan Penelitian

1) Batu bata

Dalam penelitian ini menggunakan batu bata yang berasal dari daerah Seyegan, Sleman, Yogyakarta.

2) Semen portland

Semen yang dipakai adalah semen Gresik.

3) Kapur

Digunakan kapur yang diambil dari daerah Sleman.

4) Pasir

Digunakan pasir yang diambil dari daerah Sleman.

5) Air

Air diambil dari PDAM yang ada pada laboratorium Bahan Konstruksi Teknik FTSP, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

#### 4.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah semua alat yang berkaitan dengan pengujian kuat tekan, kuat lentur, dan kuat

geser. Adapun alat-alat yang digunakan adalah seperti pada Tabel 4.1 berikut ini:

**Tabel 4.1** Alat-alat

No	Alat	Kegunaan
1	Ayakan	Menyaring Agregat
2	Cetok	Pengaduk campuran dan untuk membuat campuran
3	Ember besar	Tempat pengadukan campuran dan perendaman bata
4	Ember kecil	Tempat menampung air yang akan digunakan untuk mencampur adukan
5	Gelas ukur 1 lt	Untuk mengukur volume air
6	Gelas ukur 250 cc	Untuk mencuci pasir
7	Timbangan	Untuk menimbang bahan-bahan
8	Mesin uji desak	Alat uji desak
9	Kaliper	Mengukur dimensi benda uji
10	Oven	Pengering agregat atau bahan
11	Grenda	Meratakan permukaan bata
12	Piring	Tempat sample pasir
13	Sikat	Membersihkan permukaan bata dari debu dan kotoran
14	Cetakan benda uji mortar	Untuk membuat benda uji kuat tekan mortar dan kuat tarik mortar

### 4.3 Pembuatan Benda Uji

Benda uji atau sampel pasangan bata terdiri atas sampel untuk uji geser, uji tekan, uji lentur, dan uji lekatan mortar. Jumlah benda uji untuk tiap tingkat kandungan air dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Jumlah benda uji pasangan bata tiap tingkat kandungan air

No	Kandungan air	Uji kuat geser	Uji kuat tekan	Uji kuat lentur	Jumlah
1	0,65	3	3	3	9
2	0,7	3	3	3	9
3	0,75	3	3	3	9
4	0,8	3	3	3	9
5	0,7	3 (dengan plesteran)	3 (dengan plesteran)	3 (dengan plesteran)	9
Total sampel					45

Selain sampel pasangan bata juga dibuat sampel mortar untuk diuji kuat desak dan kuat tariknya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

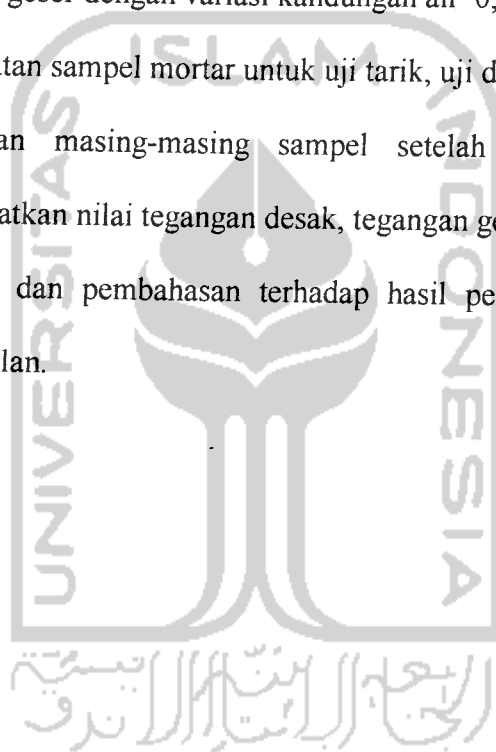
**Tabel 4.3** Jumlah sampel mortar untuk uji kuat tekan, uji kuat tarik, dan uji lekatan

No	Kandungan air	Uji tekan mortar	Uji tarik mortar	Uji lekatan	Jumlah
1	0,65	3	3	3	9
2	0,7	3	3	3	9
3	0,75	3	3	3	9
4	0,8	3	3	3	9
Total sampel					36

#### 4.4 Tahap Penelitian

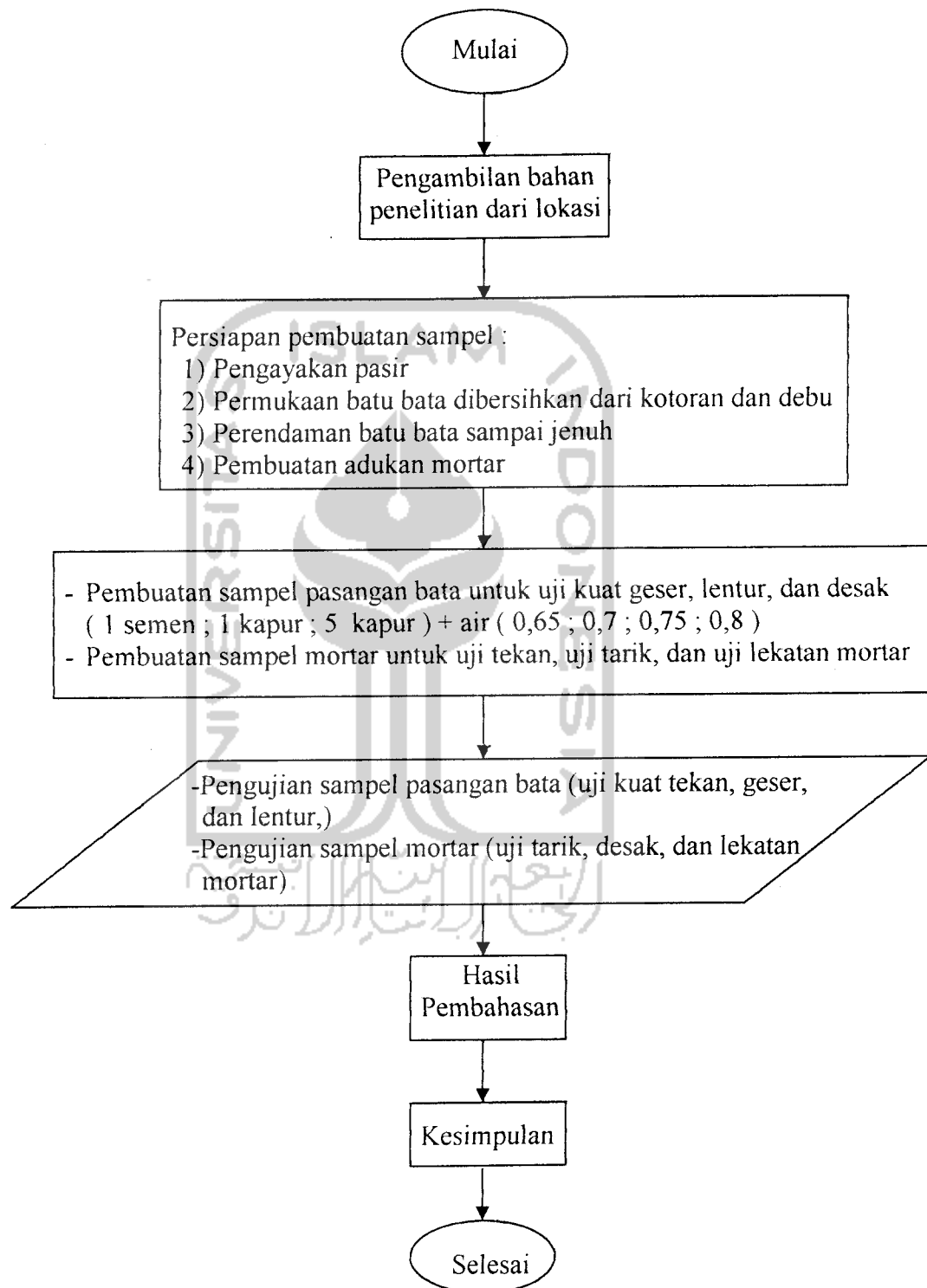
Untuk mendapatkan tujuan penelitian maka pelaksanaan percobaan pengujian sampel melalui prosedur-prosedur laboratorium yang ditentukan oleh standar ASTM. Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

- 1) Pengambilan bahan penelitian berupa pasir, semen, kapur, dan batu bata yang berasal dari daerah Sleman.
- 2) Pasir diayak dengan saringan 4,75 mm sedangkan batu bata dibersihkan permukaannya dari debu dan kotoran kemudian direndam sampai jenuh. Setelah semua material siap kemudian dibuat adukan mortarnya.
- 3) Pembuatan sampel pasangan bata untuk uji kuat lentur, uji kuat desak, dan uji kuat geser dengan variasi kandungan air 0,65 ; 0,7 ; 0,75 dan 0,8.
- 4) Pembuatan sampel mortar untuk uji tarik, uji desak, dan uji lekatan mortar.
- 5) Pengujian masing-masing sampel setelah berumur 28 hari untuk mendapatkan nilai tegangan desak, tegangan geser, dan tegangan lentur.
- 6) Analisis dan pembahasan terhadap hasil percobaan kemudian diambil kesimpulan.





#### 4.5 Sistematika Penelitian



**Gambar 4.1** Sistematika Penelitian

## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi teori dan hasil pengujian serta pembahasannya meliputi pengujian kuat tekan bata, kuat lentur bata, kuat tekan mortar, kuat tarik mortar, kuat lekat mortar, kuat tekan pasangan bata, kuat geser pasangan bata, dan kuat lentur pasangan bata.

#### 5.1 Pengujian Kuat Tekan Bata

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya kuat tekan bata, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1** Hasil pengujian kuat tekan bata

Dimensi	Sampel Bata									
	1		2		3		4		5	
P (cm)	23,634	23,589	23,350	23,375	22,980	23,030	22,970	22,995	23,040	23,080
	23,544		23,400		23,080		23,020		23,120	
L (cm)	11,000	10,964	10,940	10,890	11,050	11,000	11,060	11,095	10,980	10,985
	10,928		10,840		10,950		11,130		10,990	
T (cm)	5,000	5,100	4,920	4,960	5,380	5,480	5,230	5,260	4,950	4,965
	5,200		5,000		5,580		5,290		4,980	
Luas (cm <sup>2</sup> )	258,630		254,554		253,330		255,130		253,534	
P <sub>Maks</sub> (Kg)	16800		19500		19000		22500		20700	
Teg (Kg/cm <sup>2</sup> )	64,96		76,60		75,00		88,19		81,65	

Dari grafik di atas terlihat adanya variasi kuat tekan dari masing-masing benda uji, hal ini disebabkan pada penelitian ini digunakan bata tradisional yang kekuatannya tidak seragam, sehingga dalam pengujian pasangan bata dapat berpengaruh terhadap kekuatan benda uji. Hasil rata-rata dari kuat tekan bata

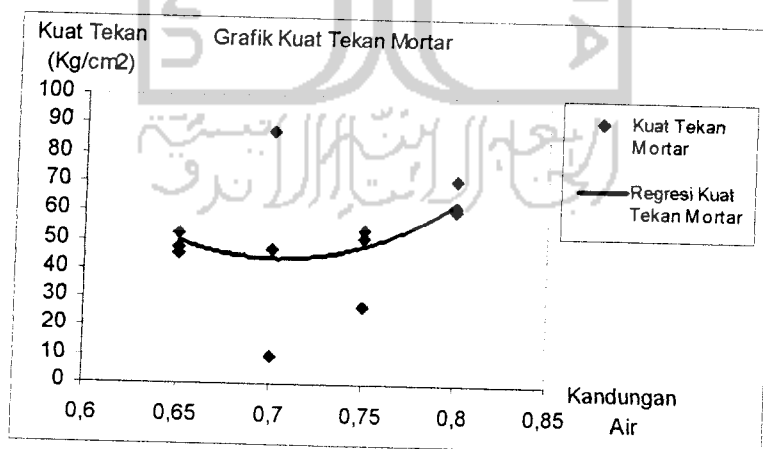
menunjukkan bahwa bata tersebut termasuk bata dengan mutu tingkat III berdasarkan peraturan Bata Merah sebagai bahan bangunan (NI-10).

## 5.2 Pengujian Kuat Tekan Mortar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya kuat tekan mortar pada tiap tingkat kandungan air, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.2 dan Gambar 5.1. Detail hitungan dapat dilihat dalam lampiran 10 (Lampiran 10.1 - 10.4).

**Tabel 5.2** Hasil pengujian kuat tekan mortar

Kandungan Air		0,65	0,7	0,75	0,8
Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	sampel 1	47,428	87,261	54,182	71,413
	sampel 2	45,470	9,803	50,865	60,751
	sampel 3	52,397	46,918	26,992	62,545
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )		48,432	47,994	44,013	64,903



**Gambar 5.1** Hasil pengujian kuat tekan mortar

Menurut teori beton semakin banyak kandungan air yang digunakan maka kekuatan yang dihasilkan pada beton semakin kecil. Penggunaan air yang berlebih

akan menyebabkan *segregasi* (pemisahan) butiran dengan semen sehingga daya ikat dan kuat tekannya berkurang. Sebaliknya jika air kurang maka proses pengerjaannya juga lebih sulit, hal ini bisa mengakibatkan *homogenitas* campuran berkurang sehingga kekuatan yang dihasilkan juga berkurang.

Dari Gambar 5.1 terlihat bahwa kuat tekan mortar yang baik terletak pada kandungan air 0,8 sementara pada kandungan air 0,65 , 0,7 dan 0,75 kuat tekan mortar kurang baik. Hal ini bisa terjadi karena pada waktu pembuatan mortar dengan kandungan air 0,8 air pada mortar paling banyak dibanding dengan yang lain sehingga pada waktu pengadukan bahan ikat (semen dan kapur) dapat tercampur secara merata dengan pasir sehingga mortar yang dihasilkan mempunyai kuat tekan yang tinggi. Sedangkan pada kandungan air 0,65 , 0,7 dan 0,75 air yang digunakan untuk campuran mortar kurang memenuhi, sehingga campuran mortar yang dihasilkan tidak merata, ada butiran-butiran semen dan kapur yang tidak terkena air yang menyebabkan adanya pori-pori yang tidak terisi secara merata oleh semen dan kapur. Hal ini mengakibatkan mortar yang dihasilkan mempunyai kuat tekan yang relatif kecil ketika diberi tekanan (mortar mudah pecah ).

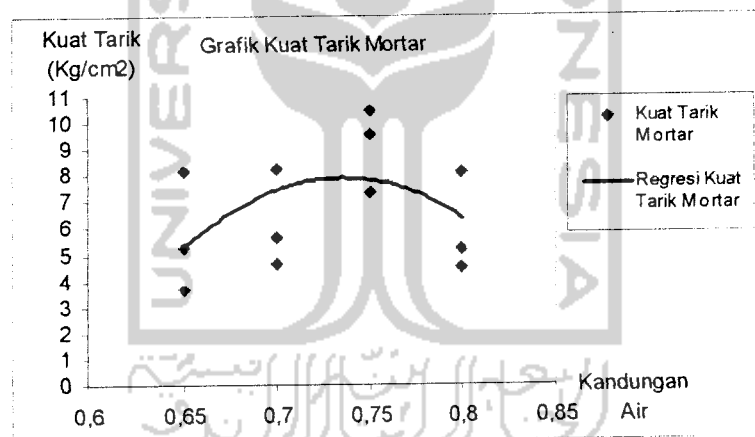
Pengamatan terhadap kerusakan mortar dengan kandungan air 0,65 , 0,7 dan 0,75 terlihat adanya penggumpalan-penggumpalan kapur, ini menunjukkan bahwa tingkat *homogenitas* campuran kurang baik. Akibatnya, kekompakan mortar juga berkurang sehingga kuat desaknya lebih rendah dibandingkan dengan mortar dengan kandungan air 0,8.

### 5.3 Pengujian Kuat Tarik Mortar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kuat tarik mortar pada masing-masing tingkat kandungan air, hasilnya seperti terlihat pada Tabel 5.3 dan Gambar 5.2. Detail hitungan dapat dilihat dalam lampiran 11 (Lampiran 11.1 - 11.4).

**Tabel 5.3** Hasil pengujian kuat tarik mortar

Kandungan Air		0,65	0,7	0,75	0,8
Kuat Tarik (Kg/cm <sup>2</sup> )	sampel 1	8,160	8,227	10,453	4,486
	sampel 2	5,285	4,673	7,304	5,168
	sampel 3	3,661	5,635	9,563	8,118
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )		5,702	6,179	9,107	5,924



**Gambar 5.2** Hasil pengujian kuat tarik mortar

Dari gambar 5.2 terlihat bahwa kuat tarik yang baik terletak pada kandungan air 0,7 dan 0,75 sementara pada kandungan air 0,65 dan 0,8 kuat tarik mortar kurang baik. Hal ini bisa terjadi karena pada kandungan air 0,65 air pada mortar sedikit (paling sedikit dibanding dengan yang lain) sehingga proses pengerjaannya juga sulit, akibatnya pada waktu pengadukan bahan ikat (semen dan kapur) kadang tidak tercampur secara merata dengan agregat sehingga pada

mortar yang dihasilkan terdapat pori-pori yang tidak terisi oleh semen dan kapur akibatnya mortar terlalu getas dan ketika diberi beban tarik mortar mudah putus. Sedangkan pada kandungan air 0,8 air terlalu banyak sehingga pemisahan butiran (*segregasi*) pada semen dan pasir juga besar. Akibatnya daya ikat semen dan kapur terhadap agregat berkurang sehingga kekuatan tarik mortar juga berkurang.

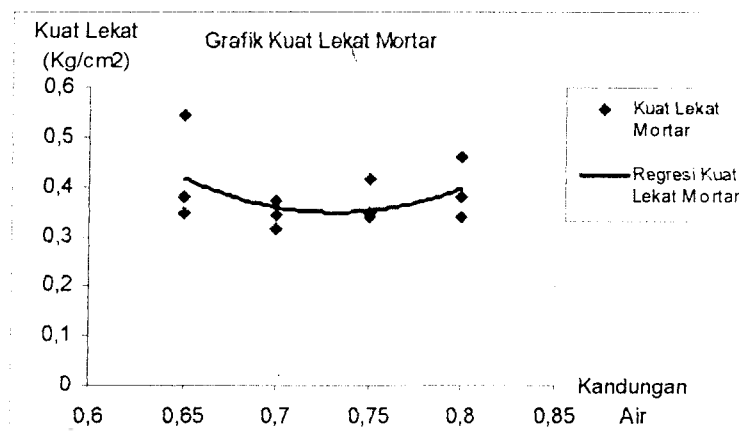
Pada kandungan air 0,7 dan 0,75 pengerjaannya lebih mudah dari pada kandungan air 0,65 sehingga dihasilkan campuran yang baik (*homogenitas* campuran baik). Ikatan antara bahan ikat (semen dan kapur) dengan agregat juga baik sehingga kuat tariknya juga lebih tinggi.

#### 5.4 Pengujian Kuat Lekat Mortar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kuat lekat mortar terhadap bata, hasilnya seperti terlihat pada Tabel 5.4 dan Gambar 5.3. Detail hitungan dapat dilihat dalam lampiran 12 (Lampiran 12.1 - 12.4).

**Tabel 5.4** Hasil pengujian kuat lekat mortar

Kandungan Air	0,65	0,7	0,75	0,8	
Kuat Lekat (Kg/cm <sup>2</sup> )	Sampel 1	0,346	0,314	0,338	0,338
	Kerusakan	patah bata dan lekatan	patah bata bagian atas	lekatan lepas	patah bata
	Sampel 2	0,542	0,371	0,416	0,459
	Kerusakan	patah bata	patah bata	lekatan lepas	patah bata dan lekatan
	Sampel 3	0,377	0,344	0,345	0,377
	Kerusakan	patah bata	patah bata	patah bata	patah bata dan lekatan
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )	0,422	0,343	0,366	0,391	

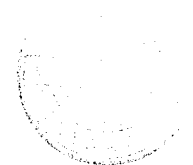


**Gambar 5.3** Hasil pengujian lekatan mortar

Dari pengamatan yang dilakukan terhadap hasil pengujian kuat lekat mortar diperoleh bahwa sebagian besar kerusakan yang terjadi berupa patah bata dan hanya sedikit mortar yang lepas dari bata yaitu pada kandungan air 0,75 dua sampel dan pada kandungan air 0,8 satu sampel, sehingga hal ini menunjukkan bahwa pengaruh mortar pada pengujian kuat lekat belum bisa digunakan sebagai acuan untuk menentukan nilai kandungan air mana yang paling optimum kekuatannya.

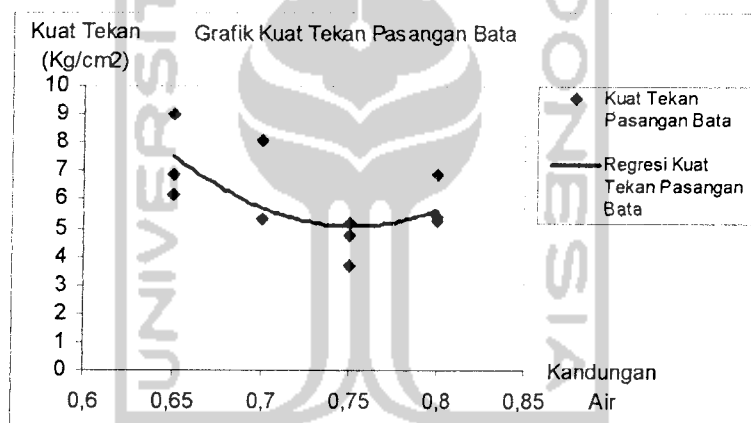
### 5.5 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kuat tekan pasangan bata, hasilnya terdapat dalam Tabel 5.5 dan Gambar 5.4. Detail hitungan dapat dilihat dalam lampiran 13 (Lampiran 13.1 - 13.5).



**Tabel 5.5** Hasil pengujian kuat tekan pasangan bata

Kandungan Air		0,65	0,7	0,75	0,8	0,7 (dengan plesteran)
Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Sampel 1	6,193	5,319	4,741	6,873	7,285
	Kerusakan	mortar rusak	mortar rusak	mortar rusak	mortar rusak	mortar, bata rusak
	Sampel 2	8,986	5,291	5,195	5,364	8,188
	Kerusakan	mortar rusak	mortar rusak	mortar rusak	mortar rusak	mortar rusak
	Sampel 3	6,875	8,120	3,659	5,214	10,260
	Kerusakan	mortar rusak	mortar rusak	mortar rusak	mortar rusak	mortar rusak
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )		7,351	6,243	4,532	5,817	8,578

**Gambar 5.4** Hasil pengujian kuat tekan pasangan bata

Pada pengujian kuat tekan pasangan bata kerusakan terjadi pada mortar dan bata yaitu berupa retak, tidak berupa lepasnya ikatan antara mortar dengan bata. Namun dilihat dari pola kerusakannya maka kerusakan pada mortar lebih dominan. Seperti kita ketahui prinsip pembuatan mortar adalah kekuatan mortar sedikit lebih rendah dari kekuatan bata. Dari tabel dan grafik di atas terlihat bahwa kuat tekan terbesar terdapat pada kandungan air 0,65. Semakin banyak kandungan air yang digunakan maka kuat tekan semakin kecil, namun pada grafik di atas



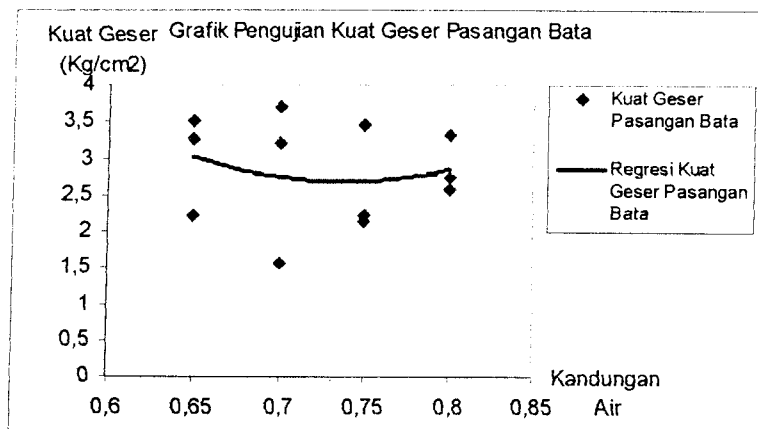
terlihat bahwa pada kandungan air 0,8 kuat tekannya sedikit lebih tinggi dari kuat tekan pada kandungan air 0,75. Hal ini bisa disebabkan oleh banyak hal antara lain pada kandungan air 0,8 kekuatan batanya secara umum lebih baik, sedangkan pada kandungan air 0,75 lebih lemah. Pada penelitian ini digunakan bata tradisional sehingga kekuatannya tidak sama satu dengan yang lain. Lain halnya jika kita menggunakan bata buatan pabrik maka kekuatannya akan seragam.

### 5.6 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kuat geser pada pasangan bata dengan memberikan beban secara diagonal pada benda uji, hasilnya terdapat pada Tabel 5.6 dan Gambar 5.5. Detail hitungan dapat dilihat dalam lampiran 14 (Lampiran 14.1 - 14.10).

**Tabel 5.6** Hasil pengujian kuat geser pasangan bata

Kandungan Air		0,65	0,7	0,75	0,8	0,7 (dengan plesteran)
Kuat Geser (Kg/cm <sup>2</sup> )	Sampel 1	3,501	1,571	3,439	3,308	3,338
	Kerusakan	mortar dan bata retak	mortar rusak	mortar rusak	mortar rusak	mortar dan bata retak
	Sampel 2	2,212	3,212	2,219	2,736	2,927
	Kerusakan	mortar rusak	mortar rusak	lekatan lepas	lekatan lepas, mortar rusak	mortar dan bata rusak
	Sampel 3	3,263	3,698	2,137	2,581	3,436
	Kerusakan	mortar dan bata retak	lekatan lepas	mortar rusak	mortar rusak	mortar dan bata rusak
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )		2,992	2,827	2,599	2,875	3,234



**Gambar 5.5** Hasil pengujian kuat geser pasangan bata

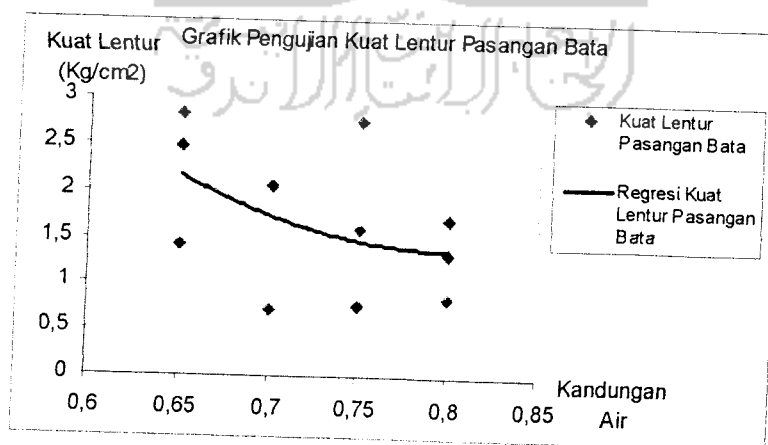
Pada pengujian ini kerusakan yang terjadi pada umumnya berupa rusaknya mortar. Namun kerusakan pada bata dan lepasnya ikatan juga terjadi. Seperti halnya pada pengujian kuat tekan pasangan bata, pada pengujian kuat geser pasangan bata kekuatan bata juga berpengaruh. Dari tabel dan grafik di atas kandungan air 0,65 memiliki kuat geser yang paling besar semakin banyak kandungan air semakin berkurang kuat gesernya. Namun pada kandungan air 0,8 kuat geser pasangan sedikit naik di bandingkan pada kandungan air 0,7 dan 0,75, ini bisa disebabkan seperti pada pengujian kuat tekan pasangan, kekuatan bata pada kandungan air 0,8 secara umum lebih baik atau bisa juga karena pada kandungan air 0,7 dan 0,75 kerusakan lebih banyak terjadi akibat lepasnya ikatan mortar dan kerusakan mortarnya itu sendiri. Dengan demikian kuat geser pada kandungan air 0,7 dan 0,75 lebih rendah karena kerusakan lebih dominan pada mortar dan ikatannya, di mana kekuatan mortar lebih rendah dari pada kekuatan bata.

### 5.7 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata

Pengujian ini untuk mengetahui kuat lentur pasangan bata dengan pembebanan satu titik pada tengah bentang, hasilnya terlihat pada Tabel 5.7 dan Gambar 5.6. Detail hitungan dapat dilihat dalam lampiran 15 (Lampiran 15.1 - 15.5).

**Tabel 5.7** Hasil pengujian kuat lentur pasangan bata

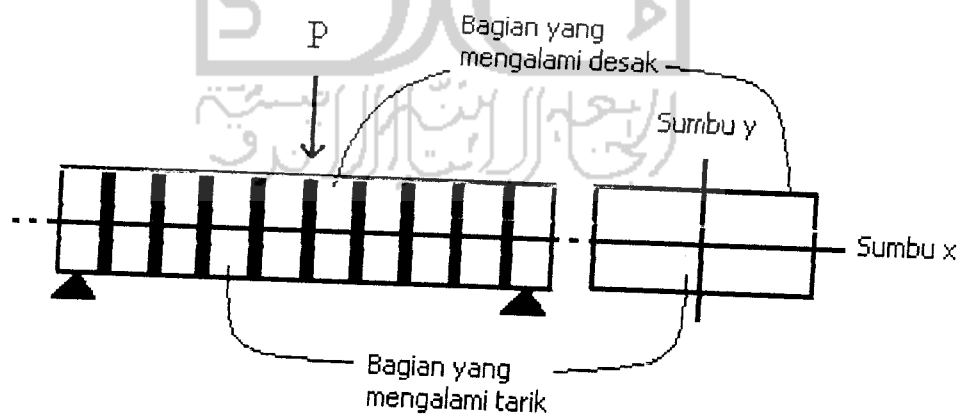
Kandungan Air		0,65	0,7	0,75	0,8	0,7 (dengan plesteran)
Kuat Lentur (Kg/cm <sup>2</sup> )	Sampel 1	2,815	-	1,593	1,342	2,985
	Kerusakan	bata terbelah		lekatan lepas	lekatan lepas	lekatan lepas
	Sampel 2	2,483	0,712	2,762	1,708	2,566
	Kerusakan	lekatan lepas	lekatan lepas	lekatan lepas	mortir rusak	lekatan lepas
	Sampel 3	1,432	2,051	0,774	0,844	1,767
	Kerusakan	lekatan lepas	bata rusak dan lekatan lepas	lekatan lepas, bata terkelupas	lekatan lepas	bata rusak (terkelupas)
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )		2,243	1,381	1,710	1,298	2,439



**Gambar 5.6** Hasil pengujian kuat lentur pasangan bata

Pada pengujian kuat lentur pasangan bata kerusakan umumnya terjadi akibat lepasnya ikatan antara mortar dengan bata. Dari grafik di atas diperoleh kuat lentur terbesar pada kandungan air 0,65 semakin banyak kandungan air semakin rendah kuat lenturnya. Penelitian ini menggunakan bata yang direndam sampai jenuh, sehingga ada kemungkinan pada kandungan air yang rendah 0,65 mortar menyerap air pada bata sehingga meningkatkan daya ikatnya, demikian pula pada kandungan air 0,7. Hal ini dapat dibandingkan pada pengujian kuat lekat mortar pada kandungan air 0,65 dan 0,7 kerusakan hanya berupa patah pada bata sedangkan pada kandungan air 0,75 dan 0,8 kerusakan lebih banyak berupa lepasnya ikatan antara mortar dengan bata.

Pada uji kuat lentur pasangan bata ini dapat dikaitkan dengan pengujian-pengujian sebelumnya yang memiliki prinsip sama. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.7 dan Tabel 5.8.



**Gambar 5.7** Bagian yang mengalami tarik dan desak pada pengujian kuat lentur

Daerah di bawah sumbu x adalah daerah yang mengalami tegangan tarik, sedangkan daerah di atas sumbu x adalah daerah yang mengalami tegangan desak. Jika kita kaitkan dengan pengujian-pengujian yang lain maka dapat dibuat dalam bentuk Tabel 5.8.

**Tabel 5.8** Perbandingan hasil pengujian (hasil rata-rata)

Kandungan Air	0,65	0,7	0,75	0,8
Kuat Lentur Pasangan Bata (kg/cm <sup>2</sup> )	2,243	1,381	1,710	1,298
Kuat Lekat Mortar (kg/cm <sup>2</sup> )	0,422	0,343	0,366	0,391
Kuat Tekan Mortar (kg/cm <sup>2</sup> )	48,432	47,994	44,013	64,903
Kuat Tarik Mortar (kg/cm <sup>2</sup> )	5,702	6,179	9,107	5,924
Kuat Tekan Pasangan Bata (kg/cm <sup>2</sup> )	7,351	6,243	4,532	5,817

Dari tabel di atas terlihat bahwa pada setiap pengujian kandungan air 0,65 selalu memiliki kekuatan yang paling besar semakin besar kandungan air semakin kecil kekuatannya. Ini berarti antara pengujian satu dengan yang lain sudah sesuai, yaitu pengujian kuat lentur dengan kuat tekan mortar dan kuat tekan pasangan bata. Hasil pengujian kuat lentur menunjukkan kerusakan lebih banyak berupa lepasnya ikatan antara mortar dengan bata sehingga sulit jika dikaitkan dengan hasil pengujian tarik mortar. Begitu juga jika dikaitkan dengan pengujian kuat lekat mortar, karena pada pengujian kuat lekat kerusakan yang dominan

berupa patahnya bata. Lebih jelasnya mengenai analisis terhadap masing-masing pengujian dapat dilihat pada halaman sebelumnya.



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan hasil analisis pengujian benda uji dan saran-saran terhadap hal-hal yang terkait dengan pembuatan mortar, penelitian mengenai mortar dan anjuran untuk penelitian selanjutnya.

#### **6.1 Kesimpulan**

Pada pembahasan yang telah diuraikan dapat diambil kesimpulan berikut ini.

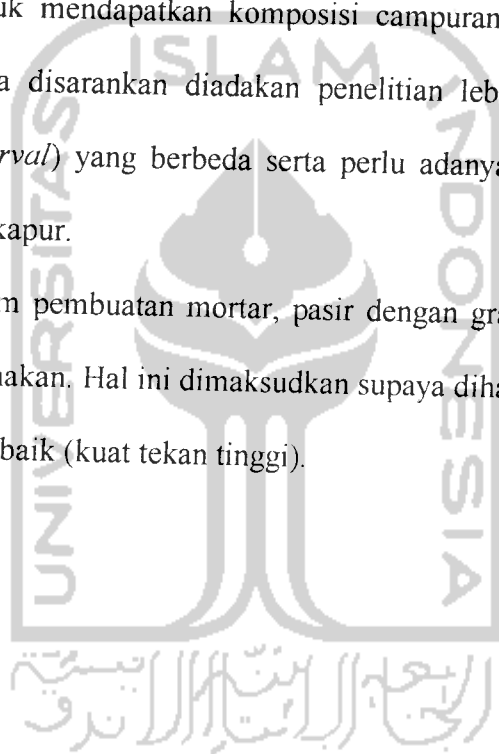
- 1) Pada pengujian mortar dan pengujian pasangan bata diperoleh hasil kuat paling besar terletak pada kandungan air 0,65. Namun pada pelaksanaannya sulit dikerjakan dibandingkan dengan kandungan air lainnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini kami menyimpulkan bahwa mortar dengan kandungan air 0,7 adalah yang optimum ditinjau dari kekuatannya yang baik (kuat desak, kuat geser, dan kuat lentur), serta kemudahan dalam pembuatan maupun pemakaiannya.
- 2) Penambahan plesteran ternyata dapat meningkatkan kekuatan pasangan bata.

#### **6.2 Saran-saran**

Dari uraian di atas dan dengan merujuk pada pembahasan serta hasil penelitian, untuk mendapatkan mortar yang bermutu baik, mudah dikerjakan dan

awet, maka diberikan saran berikut ini.

- 1) Untuk memperoleh campuran yang *homogen*, akan lebih baik dilaksanakan dengan menggunakan mesin pengaduk.
- 2) Pada saat pencetakan serta pemadatan sampel mortar harus diperhatikan kepadatan pada waktu pengisian adukan ke cetakan, karena hal ini akan berpengaruh terhadap kuat tekan.
- 3) Untuk mendapatkan komposisi campuran mortar yang lebih akurat, maka disarankan diadakan penelitian lebih lanjut dengan kadar air (*interval*) yang berbeda serta perlu adanya penambahan variasi pasir dan kapur.
- 4) Dalam pembuatan mortar, pasir dengan gradasi yang baik hendaknya digunakan. Hal ini dimaksudkan supaya dihasilkan mortar dengan mutu yang baik (kuat tekan tinggi).





## DAFTAR PUSTAKA

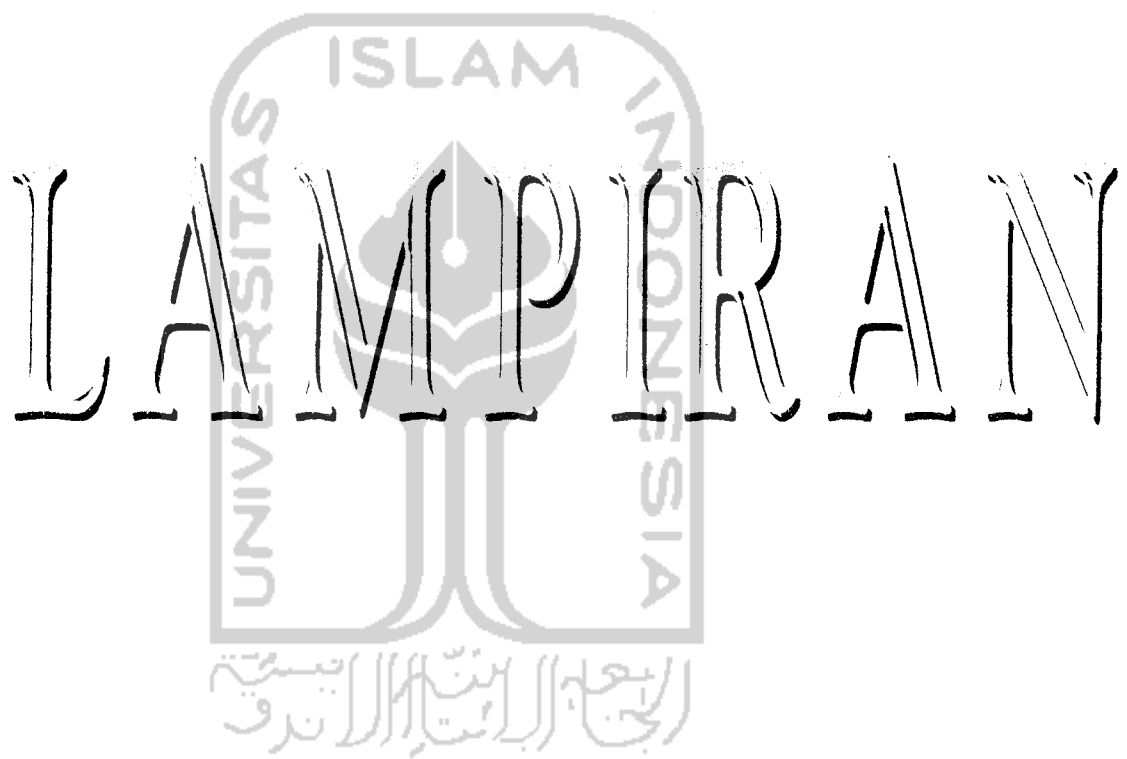
- Anonim, (1982), **Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indoesia (PUBI-1982)**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman, Bahan Penelitian dan Pengembangan P.U., Bandung.
- \_\_\_\_\_, (1992) , **ANNUAL BOOK OF ASTM STANDARDS**, Section 4, Philadelphia, USA.
- CEEDEDS, (2004), **MUTU MATERIAL TEMBOKAN DI PULAU JAWA**, Proposal Penelitian, CEEDEDS Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Department of the Environment, (1977), **BRICK AND MORTAR**, Overseas Division Building Research Station, Watford WD2 7JR England.
- Frick, H. dan Ch. Koesmartadi, (1999), **ILMU BAHAN BANGUNAN, (Eksplotasi, Pembuatan, Penggunaan dan Pembuangan)**, Kanisius, Yogyakarta.
- Kompas Cyber Media, **SUBUH, BENGKULU DIGUNCANG GEMPA 6,4 SR**, <http://www.kompas.com/utama/news/0404/17/085756.htm> (*opened on April 30, 2004*).
- Nugraha, D. (1996), **PENGARUH VARIASI CAMPURAN SEMEN MERAH (BATU BATA) TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR SEMEN**, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Pikiran Rakyat, **AGAR TAK AMBROL DIGOYANG GEMPA**, <http://www.pikiranrakyat.com/cetak/0203/27/cakrawala/lainnya04.htm>, (*opened on April 30, 2004*).
- Romb.04/GSL/2001, (2001), **LAPORAN PRAKTIKUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**, Laporan Praktikum, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Sarwidi, (2002), **REKAYASA KEGEMPAAN, Earthquake Engineering**, Bagian 2, Diktat Kuliah, CEEDEDS Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Sinugroho, G., dkk., (1964), **BATA MERAH SEBAGAI BAHAN BANGUNAN NI – 10**, Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik Direktorat Jenderal Ciptakarya Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.

Tjokrodimulyo, K. (1992), **Buku Ajar BAHAN BANGUNAN**, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Tjokrodimulyo, K. (1996), **TEKNOLOGI BETON**, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Widjoyo, S.E. dan Prabowo, (1977), **Bhakti, Ilmu Bahan Bangunan I**, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan , Jakarta.







**Kartu Peserta Tugas Akhir**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004



- 1. Pembukaan
- 2. Sambutan Dosen Pembimbing
- 3. Pembukaan Proposal
- 4. Sambutan Proposal
- 5. Konduksi Pervasi
- 6. Salam
- 7. Penutup

DESA NEMO METING  
 DESA NEMO METING

DESA NEMO METING  
 DESA NEMO METING



Daftar Isi  
 Daftar Isi  
 Daftar Isi



Laporan Sementara  
Pengujian Kandungan Lumpur dalam Pasir

TUGAS AKHIR  
PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004



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

## LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

### I. BAHAN-BAHAN

Pasir kering tungku asal : Kali Boyong, Sleman

- Berat kering ( $B_{p_0}$ ) : 34 gram
- Berat pasir ( $B_0$ ) : 100 gram

### II. ALAT-ALAT

1. Gelas ukur kapasitas 250 cc
2. Timbangan halus ketelitian 0,05 gram
3. Oven (suhu 105°-110° C)
4. Piring, sendok, corong, dll

### III. HASIL PERCOBAAN

- Air tetap jernih setelah 11 kali penggantian air
- Piring + pasir masuk tungku tgl : 07-10-2003
- Dikeluarkan tanggal : 08-10 2003
- Berat piring + pasir : 132,21 gram
- Berat piring : 34 gram
- Berat pasir ( $B_1$ ) : 98,21 gram
- Kandungan Lumpur :  $\frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100\% = 1,79\%$

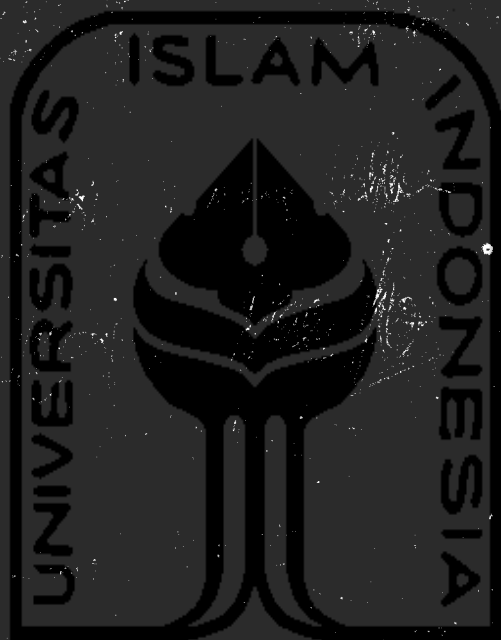
**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

NO. ANGKA SURAT KONSILISASI

TANDA TANGGAP

14/11/10  
19/11/10



جامعة الإسلام  
الاندونيسية





**Laporan Sementara**  
**Pengujian Kuat Tekan Bata**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004



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

## LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT TEKAN BATA

### I. BENDA UJI

1. Nama Benda Uji : Bata Merah
2. Jumlah Sampel : 5 buah
3. Dioven tanggal : 06-10-2003
4. Dikeluarkan tanggal : 07-11-2003
5. Diuji tanggal : 07-11-2003

### II. ALAT-ALAT

1. Mesin Desak
2. Kaliper
3. Dial Gauge
4. Timbangan
5. Stop Watch
6. Oven (105° – 110° C)

### III. PENGUKURAN/PENGUJIAN

Dimensi	Sampel Bata									
	1		2		3		4		5	
P (cm)	23,634	23,589	23,350	23,375	22,980	23,030	22,970	22,995	23,040	23,080
	23,544		23,400		23,080		23,020		23,120	
L (cm)	11,000	10,964	10,940	10,890	11,050	11,000	11,060	11,095	10,980	10,985
	10,928		10,840		10,950		11,130		10,990	
T (cm)	5,000	5,100	4,920	4,960	5,380	5,480	5,230	5,260	4,950	4,965
	5,200		5,000		5,580		5,290		4,980	
Luas (cm <sup>2</sup> )	258,630		254,554		253,330		255,130		253,534	
P <sub>Maks</sub> (Kg)	16800		19500		19000		22500		20700	
Teq (Kg/cm <sup>2</sup> )	64,96		76,60		75,00		88,19		81,65	

$$\text{Kuat Tekan Bata} = \frac{P_{\text{Maks}}}{\text{Luas}}$$

Tabel Dimensi Bata (Untuk penghitungan kuat geser pasangan bata)

Dimensi	Sampel Bata									
	1		2		3		4		5	
P (cm)	22,922	22,950	22,874	22,871	23,000	22,959	22,974	22,975	23,000	23,013
	22,978		22,868		22,918		22,976		23,026	
L (cm)	10,984	11,020	10,922	10,911	10,900	10,950	10,944	10,910	10,972	10,986
	11,056		10,900		11,000		10,876		11,000	
T (cm)	5,528	5,485	5,156	5,178	5,518	5,821	5,664	5,632	5,548	5,674
	5,442		5,200		6,124		5,600		5,800	

P rata-rata = 22,954 cm

T rata-rata = 5,558 cm

Luas 1 sisi bata = 127, 578 cm<sup>2</sup>

LABORATORIUM *Qarmanee*  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK III



Laporan Sementara  
Pengujian Kuat Tekan Mortar

TUGAS AKHIR  
PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004



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

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT TEKAN MORTAR

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 20 November 2003			
	Kandungan Air : 0,65		Tgl Pengujian : 23 Januari 2004			
	1		2		3	
P (cm)	5,3	5,37	5,08	5,105	5,15	5,125
	5,44		5,13		5,1	
L. (cm)	5,07	5,065	4,76	4,825	4,99	4,99
	5,06		4,89		4,99	
T (cm)	4,8	4,785	4,6	4,62	4,96	4,965
	4,77		4,64		4,97	
A (cm <sup>2</sup> )	27,199		24,632		25,574	
Berat (gram)	241,5		241		231	
P <sub>max</sub> (kg)	1290		1120		1340	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
100	12	100	43	100	4
200	28	200	54	200	6
300	34	300	63	300	8
400	38	400	72	400	10
500	42	500	79	500	11
600	48	600	86	600	12
700	56	700	93	700	14
800	65	800	100	800	15
900	74	900	112	900	17
1000	83	1000	123	1000	19
1100	93	1100	138	1100	22
1200	111	1120	168	1200	25
1290	169			1300	30
				1340	49

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 Yogyakarta

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT TEKAN MORTAR

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 21 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7		Tgl Pengujian : 23 Januari 2004			
	1		2		3	
P (cm)	5,07	5,065	5,29	5,28	4,92	4,95
	5,06		5,27		4,98	
L (cm)	4,98	4,955	4,89	4,83	5,28	5,21
	4,93		4,77		5,14	
T (cm)	4,83	4,84	4,8	4,8	4,83	4,83
	4,85		4,8		4,83	
A (cm <sup>2</sup> )	25,097		25,502		25,790	
Berat (gram)	245,5		212		246	
P <sub>max</sub> (kg)	1210		250		2190	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
100	23	100	14	100	6
200	38	200	20	200	8
300	48	250	76	300	10
400	57			400	11
500	64			500	12
600	72			600	13
700	78			700	14
800	93			800	15
900	105			900	16
1000	112			1000	17
1100	122			1100	18
1200	158			1200	19
1210	180			1300	20
				1400	21
				1500	22
				1600	23
				1700	24
				1800	26
				1900	27
				2000	28
				2100	31
				2190	58

LABORATORIUM *Ameser*  
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 Yogyakarta

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT TEKAN MORTAR

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 23 November 2003			
	Kandungan Air : 0,75		Tgl Pengujian : 23 Januari 2004			
	1	2	3			
P (cm)	5,34	5,4	5,4	5,36	5,03	5,035
	5,46		5,32		5,04	
L (cm)	4,99	4,99	4,93	4,915	4,94	4,93
	4,99		4,9		4,92	
T (cm)	4,8	4,81	4,74	4,755	4,9	4,9
	4,82		4,77		4,9	
A (cm <sup>2</sup> )	26,946		26,344		24,823	
Berat (gram)	241,7		239		240	
P <sub>max</sub> (kg)	1460		1340		670	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
100	14	100	8	100	23
200	22	200	12	200	35
300	26	300	15	300	40
400	30	400	17	400	48
500	33	500	20	500	53
600	36	600	22	600	85
700	39	700	23	670	312
800	41	800	25		
900	43	900	27		
1000	44	1000	30		
1100	46	1100	32		
1200	47	1200	35		
1300	52	1300	40		
1400	58	1340	63		
1460	83				

**LABORATORIUM** *Sanusi*  
**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 Yogyakarta

### LAPORAN SEMENTARA PENGOJIAN KUAT TEKAN MORTAR

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 22 November 2003			
	Kandungan Air : 0,8		Tgl Pengujian : 23 Januari 2004			
	1		2		3	
P (cm)	5,47	5,4	5,25	5,295	5,14	5,145
	5,33		5,34		5,15	
L (cm)	4,95	4,94	4,95	5,005	4,99	4,91
	4,93		5,06		4,83	
T (cm)	4,93	4,925	4,72	4,72	5,06	5,08
	4,92		4,72		5,1	
A (cm <sup>2</sup> )	26,676		26,501		25,262	
Berat (gram)	244,5		241		236,5	
P <sub>max</sub> (kg)	1905		1610		1580	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
100	2	100	7	100	16
200	8	200	9	200	20
300	11	300	10	300	21
400	12	400	12	400	23
500	14	500	13	500	24
600	15	600	14	600	25
700	17	700	15	700	27
800	18	800	16	800	28
900	19	900	17	900	29
1000	20	1000	19	1000	30
1100	21	1100	20	1100	32
1200	22	1200	21	1200	33
1300	23	1300	22	1300	34
1400	24	1400	24	1400	36
1500	25	1500	25	1500	38
1600	26	1600	33	1580	59
1700	27	1610	45		
1800	32				
1905	43				

LABORATORIUM *Sanemali*  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII



**Laporan Sementara**  
**Pengujian Kuat Tarik Mortar**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004





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

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT TARIK MORTAR

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 18 November 2003			
	Kandungan Air : 0,65		Tgl Pengujian : 22 Januari 2004			
	1	2	3			
b (cm)	3,11	3,1	3,06	3,005	3,12	3,145
	3,09		2,95		3,17	
h (cm)	2,78	2,775	2,7	2,72	2,71	2,71
	2,77		2,74		2,71	
A (cm <sup>2</sup> )	8,603		8,174		8,523	
Berat (gram)	132		133,5		132	
P <sub>max</sub> (kg)	70,2		43,2		31,2	
t (detik)	3' 52"		2' 23"		1' 37"	

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 15 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7		Tgl Pengujian : 22 Januari 2004			
	1	2	3			
b (cm)	3,2	3,195	3,17	3,04	3,27	3,245
	3,19		2,91		3,22	
h (cm)	2,94	2,975	2,89	2,9	2,89	2,8
	3,01		2,91		2,71	
A (cm <sup>2</sup> )	9,505		8,816		9,086	
Berat (gram)	140		135,5		134	
P <sub>max</sub> (kg)	78,2		41,2		51,2	
t (detik)	4' 30"		2' 12"		2' 45"	

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII  
*(Signature)*



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

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT TARIK MORTAR

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir				Tgl Pembuatan : 15 November 2003	
	Kandungan Air : 0,75				Tgl Pengujian : 22 Januari 2004	
	1		2		3	
b (cm)	2,97	2,94	2,87	2,855	3,02	2,995
	2,91		2,84		2,97	
h (cm)	2,75	2,805	3,01	2,935	2,88	2,835
	2,86		2,86		2,79	
A (cm <sup>2</sup> )	8,247		8,379		8,491	
Berat (gram)	144		143		144,5	
P <sub>max</sub> (kg)	86,2		61,2		81,2	
t (detik)	5' 13"		3' 19"		4' 43"	

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir				Tgl Pembuatan : 12 November 2003	
	Kandungan Air : 0,8				Tgl Pengujian : 22 Januari 2004	
	1		2		3	
b (cm)	2,93	2,945	2,95	2,92	2,85	2,85
	2,96		2,89		2,85	
h (cm)	2,73	2,74	2,71	2,73	2,77	2,775
	2,75		2,75		2,78	
A (cm <sup>2</sup> )	8,069		7,972		7,909	
Berat (gram)	136		134,5		136	
P <sub>max</sub> (kg)	36,2		41,2		64,2	
t (detik)	1' 59"		2' 15"		3' 31"	

LABORATORIUM  
KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII  
*Ferris*



**Laporan Sementara**  
**Pengujian Lekatan mortar**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004



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

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN LEKATAN MORTAR

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 19 November 2003			
	Kandungan Air : 0,65		Tgl Pengujian : 14 Januari 2004			
	1		2		3	
b (cm)	10,93	10,83	10,67	10,655	10,74	10,735
	10,73		10,64		10,73	
h (cm)	10,65	10,72	10,71	10,765	10,97	10,93
	10,79		10,82		10,89	
A (cm <sup>2</sup> )	116,098		114,701		117,334	
t (detik)	2' 11"		3' 25"		2' 32"	
P <sub>max</sub> (kg)	40,2		62,2		44,2	
	Patah pada bata dan lekatan		Patah pada bata		Patah pada bata	

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 13 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7		Tgl Pengujian : 14 Januari 2004			
	1		2		3	
b (cm)	10,8	10,8	10,8	10,77	10,65	10,7
	10,8		10,74		10,75	
h (cm)	10,63	10,675	10,83	10,82	10,91	10,91
	10,72		10,81		10,91	
A (cm <sup>2</sup> )	115,290		116,531		116,737	
t (detik)	2' 02"		2' 26"		2' 12"	
P <sub>max</sub> (kg)	36,2		43,2		40,2	
	Patah pada bata bagian atas		Patah pada bata		Patah pada bata	

LABORATORIUM *Caru*  
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 Yogyakarta

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN LEKATAN MORTAR

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 15 November 2003			
	Kandungan Air : 0,75		Tgl Pengujian : 14 Januari 2004			
	1		2		3	
l (cm)	10,87	10,83	10,78	10,82	10,75	10,805
	10,79		10,86		10,86	
h (cm)	10,71	10,705	10,98	10,935	10,83	10,78
	10,7		10,89		10,73	
A (cm <sup>2</sup> )	115,935		118,317		116,478	
t (detik)	1' 55"		2' 42"		2' 45"	
P <sub>max</sub> (kg)	39,2		49,2		40,2	
	Lekatan lepas		Lekatan lepas		Patah pada bata	

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 12 November 2003			
	Kandungan Air : 0,8		Tgl Pengujian : 14 Januari 2004			
	1		2		3	
b (cm)	10,83	10,855	10,92	10,89	10,83	10,825
	10,88		10,86		10,82	
h (cm)	10,67	10,69	10,66	10,645	10,84	10,825
	10,71		10,63		10,81	
A (cm <sup>2</sup> )	116,040		115,924		117,181	
t (detik)	2' 05"		3' 10"		2' 35"	
P <sub>max</sub> (kg)	39,2		53,2		44,2	
	Patah pada bata		Patah pada bata dan lekatan		Patah pada bata dan lekatan	

**LABORATORIUM** *Senem*  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**



**Laporan Sementara**  
**Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004



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

**LAPORAN SEMENTARA  
PENGUJIAN KUAT TEKAN PASANGAN BATA**

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir				Tgl Pembuatan : 19 November 2003	
	Kandungan Air : 0,65				Tgl Pengujian : 20 Desember 2003	
	1		2		3	
P (cm)	22,96	22,95	23,11	23,07	22,92	23,055
	22,94		23,03		23,19	
L (cm)	10,75	10,835	10,85	10,95	10,98	10,915
	10,92		11,05		10,85	
T (cm)	36,5	36,9	38	38,05	39,2	39
	37,3		38,1		38,8	
A (cm <sup>2</sup> )	248,663		252,617		251,645	
Berat (Kg)	13,8		14,1		14	
P Max. (Kg)	1540		2270		1730	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
100	30	100	30	100	22
200	44	200	48	200	41
300	59	300	63	300	54
400	71	400	80	400	68
500	82	500	94	500	80
600	93	600	111	600	92
700	103	700	127	700	105
800	115	800	148	800	121
900	125	900	162	900	132
1000	136	1000	181	1000	147
1100	147	1100	199	1100	161
1200	161	1200	220	1200	177
1300	174	1300	242	1300	193
1400	187	1400	261	1400	209
1500	204	1500	288	1500	228
1540	224	1600	301	1600	250
		1700	317	1700	282
		1800	333	1730	315
		1900	361		
		2000	391		
		2100	421		
		2200	453		
		2270	503		

LABORATORIUM *daur*  
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 Yogyakarta

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT TEKAN PASANGAN BATA

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir				Tgl Pembuatan : 13 November 2003	
	Kandungan Air : 0,7				Tgl Pengujian : 20 Desember 2003	
	1		2		3	
P (cm)	22,96	22,935	23,17	23,23	23,2	23,035
	22,91		23,29		22,87	
L (cm)	10,82	10,82	10,88	10,82	10,97	10,8
	10,82		10,76		10,63	
T (cm)	38,1	38,13	37,9	37,85	37,2	37,35
	38,60		37,8		37,5	
A (cm <sup>2</sup> )	248,157		251,349		248,778	
Berat (Kg)	13,8		14,1		14,1	
P Max. (Kg)	1320		1330		2020	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
100	38	100	32	100	28
200	57	200	50	200	44
300	85	300	65	300	57
400	104	400	80	400	70
500	121	500	92	500	81
600	150	600	110	600	104
700	181	700	133	700	141
800	202	800	155	800	164
900	212	900	170	900	229
1000	234	1000	185	1000	243
1100	257	1100	207	1100	260
1200	282	1200	226	1200	273
1300	317	1300	247	1300	297
1320	382	1330	262	1400	318
				1500	332
				1600	345
				1700	357
				1800	371
				1900	391
				2000	412
				2020	421

LABORATORIUM *dan*  
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 Yogyakarta

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT TEKAN PASANGAN BATA

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir			Tgl Pembuatan : 15 November 2003		
	Kandungan Air : 0,75			Tgl Pengujian : 20 Desember 2003		
	1		2		3	
P (cm)	23,28	23,2	22,88	22,91	23,17	23,145
	23,12		22,94		23,12	
L (cm)	10,88	10,82	10,72	10,755	10,74	10,745
	10,76		10,79		10,75	
T (cm)	39	38,75	38,1	38,25	39,4	39,6
	38,5		38,4		39,8	
A (cm <sup>2</sup> )	251,024		246,397		248,693	
Berat (Kg)	14		13,8		14,2	
P Max. (Kg)	1190		1280		910	

Beban (kg)	Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)
100	47	100	33	100	31	
200	76	200	48	200	52	
300	97	300	62	300	63	
400	118	400	75	400	78	
500	137	500	88	500	94	
600	153	600	102	600	112	
700	170	700	117	700	135	
800	192	800	141	800	157	
900	212	900	156	910	223	
1000	233	1000	174			
1100	268	1100	195			
1190	340	1200	219			
		1280	290			

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 Yogyakarta

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT TEKAN PASANGAN BATA

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 12 November 2003			
	Kandungan Air : 0,8		Tgl Pengujian : 20 Desember 2003			
	1		2		3	
P (cm)	22,88	22,94	23	23	23,06	23,21
	23		23		23,36	
L (cm)	10,69	10,845	10,65	10,7	10,92	10,825
	11		10,75		10,73	
T (cm)	39	39,15	38,9	38,55	39,3	39,5
	39,3		38,2		39,7	
A (cm <sup>2</sup> )	248,784		246,100		251,248	
Berat (Kg)	14,1		14		14,5	
P Max. (Kg)	1710		1320		1310	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
100	28	100	30	100	40
200	43	200	47	200	63
300	56	300	58	300	80
400	68	400	72	400	95
500	84	500	82	500	108
600	91	600	94	600	122
700	107	700	105	700	137
800	133	800	120	800	155
900	150	900	136	900	171
1000	168	1000	153	1000	191
1100	198	1100	183	1100	225
1200	220	1200	242	1200	254
1300	244	1300	278	1300	292
1400	265	1320	302	1310	308
1500	304				
1600	340				
1700	392				
1710	424				

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII



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

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT TEKAN PASANGAN BATA

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 18 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7 (Plesteran)		Tgl Pengujian : 20 Desember 2003			
	1		2		3	
P (cm)	22,92	22,895	23,36	23,255	22,9	22,985
	22,87		23,15		23,07	
L (cm)	13,27	12,95	13,04	13,025	13,28	13,145
	12,63		13,01		13,01	
T (cm)	39,7	39,4	39,4	39,3	38,1	38,2
	39,1		39,2		38,3	
A (cm <sup>2</sup> )	296,490		302,896		302,138	
Berat (Kg)	18		17,8		17,2	
P Max. (Kg)	2160		2480		3100	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
100	48	100	6	100	80
200	95	200	31	200	127
300	115	300	60	300	150
400	137	400	81	400	168
500	156	500	96	500	186
600	176	600	116	600	197
700	195	700	127	700	210
800	227	800	140	800	228
900	260	900	153	900	239
1000	284	1000	172	1000	252
1100	296	1100	188	1100	266
1200	311	1200	208	1200	277
1300	322	1300	226	1300	289
1400	332	1400	237	1300	310
1500	343	1500	252	1500	324
1600	357	1600	275	1600	341
1700	403	1760	328	1700	356
1800	412	1800	418	1800	408
1900	423	1900	455	1900	428
2000	436	2000	472	2000	460
2100	447	2100	486	2100	468
2160	541	2200	502	2200	477
		2300	537	2300	488

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
		2400	576	2400	496
		2480	605	2500	510
				2600	522
				2700	535
				2800	550
				2900	572
				3000	601
				3100	632

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII





**Laporan Sementara**  
**Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata**

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004



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

**LAPORAN SEMENTARA**  
**PENGUJIAN KUAT GESER PASANGAN BATA**

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir				Tgl Pembuatan : 19 November 2003	
	Kandungan Air : 0,65				Tgl Pengujian : 2 Januari 2004	
	1		2		3	
P (cm)	35,1	35,1	34,7	34,9	36	35,8
	35,1		35,1		35,6	
L (cm)	10,85	10,855	10,92	10,92	10,88	10,89
	10,86		10,92		10,9	
T (cm)	37,5	37,6	38,5	38,6	39,3	39,3
	37,7		38,7		39,3	
A (cm <sup>2</sup> )	1319,760		1347,140		1406,940	
Berat (Kg)	21,9		22,4		22,3	
P Max. (Kg)	1700		1070		1540	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
50	88	50	10	50	13
100	120	100	67	100	34
150	149	150	108	150	56
200	178	200	138	200	78
250	199	250	165	250	100
300	224	300	188	300	180
350	244	350	208	350	239
400	258	400	222	400	258
450	269	450	235	450	271
500	283	500	250	500	291
550	298	550	265	550	305
600	308	600	286	600	319
650	316	650	302	650	338
700	328	700	319	700	352
750	339	750	338	750	368
800	358	800	361	800	382
850	362	850	378	850	396
900	373	900	405	900	408
950	382	950	435	950	423
1000	392	1000	460	1000	435
1050	404	1050	494	1050	450
1100	415	1070	515	1100	466
1150	425			1150	481
1200	434			1200	496
1250	447			1250	512
1300	458			1300	529
1350	469			1350	544

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
1400	480			1400	556
1450	495			1450	575
1500	510			1500	591
1550	528			1540	616
1600	541				
1650	550				
1700	585				

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 Yogyakarta

**LAPORAN SEMENTARA**  
**PENGUJIAN KUAT GESER PASANGAN BATA**

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 13 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7		Tgl Pengujian : 2 Januari 2004			
	1		2		3	
P (cm)	35,8	35,75	35,7	35,65	35,9	35,9
	35,7		35,6		35,9	
L (cm)	10,86	10,83	10,87	11,005	11,24	11,115
	10,8		11,14		10,99	
T (cm)	39	39,1	39,3	39,6	38,3	38,35
	39,2		39,9		38,4	
A (cm <sup>2</sup> )	1397,825		1411,740		1376,765	
Berat (Kg)	22,4		23,7		23,2	
P Max. (Kg)	740		1530		1800	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
50	55	50	38	50	51
100	80	100	75	100	130
150	98	150	111	150	181
200	118	200	138	200	217
250	135	250	158	250	238
300	150	300	179	300	252
350	165	350	198	350	266
400	182	400	221	400	286
450	197	450	238	450	306
500	218	500	257	500	324
550	272	550	273	550	340
600	352	600	292	600	355
650	371	650	312	650	372
700	391	700	322	700	398
740	431	750	345	750	419
		800	361	800	435
		850	374	850	442
		900	406	900	454
		950	419	950	465
		1000	435	1000	477
		1050	450	1050	492
		1100	472	1100	508
		1150	485	1150	523
		1200	502	1200	535
		1250	512	1250	540
		1300	536	1300	558
		1350	587	1350	570

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**



Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
		1400	590	1400	582
		1450	620	1450	595
		1530	648	1500	611
				1550	628
				1600	638
				1650	653
				1700	668
				1750	686
				1800	733

LABORATORIUM  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK *Darius*





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

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT GESER PASANGAN BATA

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir			Tgl Pembuatan : 15 November 2003		
	Kandungan Air : 0,75			Tgl Pengujian : 2 Januari 2004		
	1		2		3	
P (cm)	36,4	36,3	36,5	36,4	36	35,85
	36,2		36,3		35,7	
L (cm)	10,77	10,745	10,59	10,76	10,88	10,765
	10,72		10,93		10,65	
T (cm)	40,2	40,1	39,8	39,8	39,3	39
	40		39,8		38,7	
A (cm <sup>2</sup> )	1455,630		1448,720		1398,150	
Berat (Kg)	23,6		23,1		22,4	
P Max. (Kg)	1575		1020		1000	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
50	27	50	50	50	36
100	70	100	103	100	62
150	101	150	150	150	82
200	133	200	135	200	98
250	162	250	191	250	110
300	193	300	146	300	125
350	228	350	190	350	140
400	230	400	245	400	158
450	259	450	278	450	170
500	302	500	330	500	183
550	332	550	358	550	201
600	388	600	426	600	218
650	415	650	439	650	231
700	445	700	466	700	252
750	467	750	493	750	266
800	512	800	518	800	280
850	526	850	553	850	298
900	540	900	581	900	313
950	555	950	609	950	330
1000	572	1000	633	1000	350
1050	587	1020	654		
1100	601				
1150	616				
1200	630				
1250	642				
1300	655				
1350	669				

LABORATORIUM *Handwritten Signature*  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UII

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
1400	682				
1450	696				
1500	712				
1575	736				

**LABORATORIUM**

**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**

**FAKULTAS TEKNIK U11**





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

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT GESER PASANGAN BATA

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 12 November 2003			
	Kandungan Air : 0,8		Tgl Pengujian : 2 Januari 2004			
	1		2		3	
P (cm)	35,8	35,85	36,6	36,55	36,1	36,2
	35,9		36,5		36,3	
L (cm)	11,02	11,13	10,8	10,785	10,9	10,865
	11,24		10,77		10,83	
T (cm)	40,3	40,35	40,1	40,3	39,1	39,2
	40,4		40,5		39,3	
A (cm <sup>2</sup> )	1446,548		1472,965		1419,040	
Berat (Kg)	23,5		24,2		23,2	
P Max. (Kg)	1575		1250		1210	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
50	10	50	52	50	10
100	26	100	105	100	20
150	50	150	140	150	70
200	75	200	178	200	92
250	94	250	206	250	116
300	119	300	231	300	144
350	140	350	260	350	168
400	162	400	288	400	188
450	182	450	310	450	209
500	211	500	235	500	230
550	235	550	255	550	250
600	267	600	282	600	270
650	294	650	303	650	285
700	310	700	325	700	303
750	343	750	340	750	320
800	367	800	355	800	339
850	387	850	370	850	354
900	405	900	389	900	370
950	428	950	404	950	385
1000	448	1000	418	1000	405
1050	475	1050	439	1050	420
1100	505	1100	456	1100	435
1150	532	1150	473	1150	445
1200	560	1200	490	1210	461
1250	583	1250	509		
1300	618				
1350	640				

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
1400	660				
1450	684				
1500	705				
1575	726				

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 Yogyakarta

**LAPORAN SEMENTARA  
PENGUJIAN KUAT GESER PASANGAN BATA**

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 18 November 2003		
	Kandungan Air : 0,7 ( Plesteran )		Tgl Pengujian : 23 Desember 2003		
	1		2		3
P (cm)	35,3	35,5	36,3	36,35	35
	35,7		36,4		35,3
L (cm)	13,13	13,355	12,7	12,73	13,33
	13,58		12,76		12,73
T (cm)	38,7	38,9	40	39,95	39,6
	39,1		39,9		39,8
A (cm <sup>2</sup> )	1380,950		1452,183		1395,455
Berat (Kg)	28,5		29,7		27,8
P Max. (Kg)	1950		1590		1950

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
50	48	50	5	50	75
100	97	100	48	100	142
150	131	150	105	150	445
200	162	200	158	200	650
250	188	250	222	250	718
300	215	300	305	300	742
350	241	350	335	350	768
400	267	400	425	400	798
450	296	450	474	450	823
500	340	500	515	500	853
550	420	550	546	550	882
600	515	600	576	600	911
650	560	650	598	650	921
700	586	700	618	700	985
750	611	750	647	750	1031
800	638	800	677	800	1068
850	673	850	698	850	1098
900	682	900	723	900	1132
950	730	950	744	950	1155
1000	790	1000	768	1000	1182
1050	820	1050	793	1050	1197
1100	850	1100	835	1100	1218
1150	878	1150	852	1150	1235
1200	902	1200	883	1200	1258
1250	922	1250	912	1250	1278
1300	942	1300	936	1300	1298
1350	951	1350	958	1350	1315

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
1400	978	1400	1008	1400	1336
1401	989	1450	1034	1450	1357
1450	995	1500	1066	1500	1377
1500	999	1550	1095	1550	1398
1550	1002	1590	1150	1600	1425
1600	1003			1650	1443
1650	1005			1700	1471
1700	1006			1750	1485
1750	1007			1800	1515
1800	1009			1850	1525
1850	1010			1900	1550
1900	1010,5			1950	1632
1950	1011,5				



LABORATORIUM *Handwritten signature*  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UII



Laporan Sementara  
Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata

TUGAS AKHIR  
PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004







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

**LAPORAN SEMENTARA  
 PENGUJIAN KUAT LENTUR PASANGAN BATA**

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir			Tgl Pembuatan : 12 November 2003		
	Kandungan Air : 0,8			Tgl Pengujian : 23 Desember 2003		
	1		2		3	
P (cm)	59,8	59,95	59,9	59,9	58,9	58,85
	60,1		59,9		58,8	
L (cm)	22,99	23,005	23,04	23,03	23,05	23
	23,02		23,02		22,95	
T (cm)	10,98	10,895	11,08	11,055	10,89	10,875
	10,81		11,03		10,86	
A (cm <sup>2</sup> )	2730,717		2814,566		2720,109	
Berat (Kg)	31,5		32		32	
P Max. (Kg)	25		37,5		10	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
10	38	10	38	10	21
20	63	20	58		
25	92	30	81		
		37,5	101		

LABORATORIUM  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UII

*Handwritten Signature*



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

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT LENTUR PASANGAN BATA

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir				Tgl Pembuatan : 19 November 2003	
	Kandungan Air : 0,65				Tgl Pengujian : 23 Desember 2003	
	1		2		3	
P (cm)	58,9	58,85	60,2	60,15	60,8	60,75
	58,8		60,1		60,7	
L (cm)	23	23,005	22,9	22,47	23,3	23,225
	23,01		22,04		23,15	
T (cm)	10,83	10,82	10,78	10,715	10,9	10,95
	10,81		10,65		11	
A (cm <sup>2</sup> )	2693,251		2579,808		2784,736	
Berat (Kg)	31,8		32		32,5	
P Max. (Kg)	70		55		27,5	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
10	30	10	15	10	10
20	48	20	27	20	27
30	60	30	40	27,5	43
40	74	40	51		
50	83	50	60		
60	96	55	77		
70	108				

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 Yogyakarta

**LAPORAN SEMENTARA  
 PENGUJIAN KUAT LENTUR PASANGAN BATA**

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir				Tgl Pembuatan : 13 November 2003	
	Kandungan Air : 0,7				Tgl Pengujian : 23 Desember 2003	
	1		2		3	
P (cm)	60,2	59,9	61,1	61,35	60,9	61,05
	59,6		61,6		61,2	
L (cm)	23,17	23,03	23,39	23,36	22,84	22,875
	22,89		23,33		22,91	
T (cm)	10,76	10,705	10,92	10,82	10,63	10,695
	10,65		10,72		10,76	
A (cm <sup>2</sup> )	2639,169		2734,811		2616,512	
Berat (Kg)	31,5		32,3		32,2	
P Max. (Kg)	0		5		42,7	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
0	0	5	56	10	10
				20	23
				30	34
				40	78
				42,5	177

LABORATORIUM *Adhese*  
 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 Yogyakarta

### LAPORAN SEMENTARA PENGUJIAN KUAT LENTUR PASANGAN BATA

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 15 November 2003			
	Kandungan Air : 0,75		Tgl Pengujian : 23 Desember 2003			
	1		2		3	
P (cm)	60,4	60,4	59,7	59,65	60,5	60,5
	60,4		59,6		60,5	
L (cm)	22,97	23,09	23	23,06	23,02	23,035
	23,21		23,12		23,05	
T (cm)	10,98	10,9	10,72	10,82	10,95	10,94
	10,82		10,92		10,93	
A (cm <sup>2</sup> )	2743,323		2699,690		2756,912	
Berat (Kg)	31,5		31,7		32	
P Max. (Kg)	32,5		67,5		7,5	

Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3	
Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Beban (kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm
10	6	10	17	7,5	31
20	15	20	34		
30	28	30	52		
32,5	39	40	73		
		67,5	89		

LABORATORIUM *Anesoen*  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UII



**Hitungan**  
**Kuat Tekan Mortar**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

Tabel Hasil Hitungan Kuat Tekan Mortar dengan Kandungan Air 0,65

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 20 November 2003			
	Kandungan Air : 0,65		Tgl Pengujian : 23 Januari 2004			
	1		2		3	
a (cm)	5,3	5,37	5,08	5,105	5,15	5,125
	5,44		5,13		5,1	
b (cm)	5,07	5,065	4,76	4,825	4,99	4,99
	5,06		4,89		4,99	
h (cm)	4,8	4,785	4,6	4,62	4,96	4,965
	4,77		4,64		4,97	
A (cm <sup>2</sup> )	27,199		24,632		25,574	
Berat (gram)	241,5		241		231	
P <sub>max</sub> (kg)	1290		1120		1340	
Kuat Tekan (Kg/(cm <sup>2</sup> ))	47,428		45,470		52,397	
Rata-rata (Kg/(cm <sup>2</sup> ))			48,432			

$$S \text{ (Kuat Tekan)} = \frac{P}{A} \text{ (Kg/(cm}^2\text{))}$$

Hitungan :

$$\text{a. Sampel 1} = \frac{1290}{27,199} = 47,428 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{b. Sampel 2} = \frac{1120}{24,632} = 45,470 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{c. Sampel 3} = \frac{1340}{25,574} = 52,397 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Tekan Mortar dengan Kandungan Air 0,7

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 21 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7		Tgl Pengujian : 23 Januari 2004			
	1		2		3	
a (cm)	5,07	5,065	5,29	5,28	4,92	4,95
	5,06		5,27		4,98	
b (cm)	4,98	4,955	4,89	4,83	5,28	5,21
	4,93		4,77		5,14	
h (cm)	4,83	4,84	4,8	4,8	4,83	4,83
	4,85		4,8		4,83	
A (cm <sup>2</sup> )	25,097		25,502		25,790	
Berat (gram)	245,5		212		246	
P <sub>max</sub> (kg)	1210		250		2190	
Kuat Tekan (Kg/(cm <sup>2</sup> ))	48,213		9,803		84,917	
Rata-rata (Kg/(cm <sup>2</sup> ))			47,994			

$$S (\text{Kuat Tekan}) = \frac{P}{A} (\text{Kg}/(\text{cm}^2))$$

Hitungan :

$$\text{a. Sampel 1} = \frac{1210}{25,097} = 48,213 \text{ Kg}/\text{cm}^2$$

$$\text{b. Sampel 2} = \frac{250}{25,502} = 9,803 \text{ Kg}/\text{cm}^2$$

$$\text{c. Sampel 3} = \frac{2190}{25,790} = 84,917 \text{ Kg}/\text{cm}^2$$



Tabel Hasil Hitungan Kuat Tekan Mortar dengan Kandungan Air 0,75

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 23 November 2003			
	Kandungan Air : 0,75		Tgl Pengujian : 23 Januari 2004			
	1		2		3	
a (cm)	5,34	5,4	5,4	5,36	5,03	5,035
	5,46		5,32		5,04	
b (cm)	4,99	4,99	4,93	4,915	4,94	4,93
	4,99		4,9		4,92	
h (cm)	4,8	4,81	4,74	4,755	4,9	4,9
	4,82		4,77		4,9	
A (cm <sup>2</sup> )	26,946		26,344		24,823	
Berat (gram)	241,7		239		240	
P <sub>max</sub> (kg)	1460		1340		670	
Kuat Tekan (Kg/(cm <sup>2</sup> ))	54,182		50,865		26,992	
Rata-rata (Kg/(cm <sup>2</sup> ))			44,0129			

$$S (\text{Kuat Tekan}) = \frac{P}{A} (\text{Kg}/(\text{cm}^2))$$

Hitungan :

$$\text{a. Sampel 1} = \frac{1460}{26,946} = 54,182 \text{ Kg}/\text{cm}^2$$

$$\text{b. Sampel 2} = \frac{1340}{26,344} = 50,865 \text{ Kg}/\text{cm}^2$$

$$\text{c. Sampel 3} = \frac{670}{24,823} = 26,992 \text{ Kg}/\text{cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Tekan Mortar dengan Kandungan Air 0,8

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 22 November 2003			
	Kandungan Air : 0,8		Tgl Pengujian : 23 Januari 2004			
	1		2		3	
a (cm)	5,47	5,4	5,25	5,295	5,14	5,145
	5,33		5,34		5,15	
b (cm)	4,95	4,94	4,95	5,005	4,99	4,91
	4,93		5,06		4,83	
h (cm)	4,93	4,925	4,72	4,72	5,06	5,08
	4,92		4,72		5,1	
A (cm <sup>2</sup> )	26,676		26,501		25,262	
Berat (gram)	244,5		241		236,5	
P <sub>max</sub> (kg)	1905		1610		1580	
Kuat Tekan (Kg/(cm <sup>2</sup> ))	71,413		60,751		62,545	
Rata-rata (Kg/(cm <sup>2</sup> ))			64,9028			

$$S \text{ (Kuat Tekan)} = \frac{P}{A} \text{ (Kg/(cm}^2\text{))}$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{1905}{26,676} = 71,413 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{1610}{26,501} = 60,751 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{1580}{25,262} = 62,545 \text{ Kg/cm}^2$$



**Hitungan**  
**Kuat Tarik Mortar**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

Tabel Hasil Hitungan Kuat Tarik Mortar dengan Kandungan Air 0,65

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir				Tgl Pembuatan : 18 November 2003	
	Kandungan Air : 0,65				Tgl Pengujian : 22 Januari 2004	
	1		2		3	
b (cm)	3,11	3,1	3,06	3,005	3,12	3,145
	3,09		2,95		3,17	
h (cm)	2,78	2,775	2,7	2,72	2,71	2,71
	2,77		2,74		2,71	
A (cm <sup>2</sup> )	8,603		8,174		8,523	
Berat (gram)	132		133,5		132	
P <sub>max</sub> (kg)	70,2		43,2		31,2	
t (detik)	3' 52"		2' 23"		1' 37"	
Kuat Tarik (Kg/(cm <sup>2</sup> ))	8,160		5,285		3,661	
Rata-rata (Kg/(cm <sup>2</sup> ))			5,702			

$$T \text{ (Kuat Tarik)} = \frac{P}{A} \text{ (Kg/(cm}^2\text{))}$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{70,2}{8,603} = 8,160 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{43,2}{8,174} = 5,285 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{31,2}{8,523} = 3,661 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Tarik Mortar dengan Kandungan Air 0,7

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 15 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7		Tgl Pengujian : 22 Januari 2004			
	1		2		3	
b (cm)	3,2	3,195	3,17	3,04	3,27	3,245
	3,19		2,91		3,22	
h (cm)	2,94	2,975	2,89	2,9	2,89	2,8
	3,01		2,91		2,71	
A (cm <sup>2</sup> )	9,505		8,816		9,086	
Berat (gram)	140		135,5		134	
P <sub>max</sub> (kg)	78,2		41,2		51,2	
t (detik)	4' 30"		2' 12"		2' 45"	
Kuat Tarik (Kg/(cm <sup>2</sup> ))	8,227		4,673		5,635	
Rata-rata (Kg/(cm <sup>2</sup> ))			6,179			

$$T \text{ (Kuat Tarik)} = \frac{P}{A} \text{ (Kg/(cm}^2\text{))}$$

Hitungan :

$$\text{a. Sampel 1} = \frac{78,2}{9,505} = 8,227 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{b. Sampel 2} = \frac{41,2}{8,816} = 4,673 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{c. Sampel 3} = \frac{51,2}{9,086} = 5,635 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Tarik Mortar dengan Kandungan Air 0,75

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir			Tgl Pembuatan : 15 November 2003		
	Kandungan Air : 0,75			Tgl Pengujian : 22 Januari 2004		
	1		2	3		
b (cm)	2,97	2,94	2,87	2,855	3,02	2,995
	2,91		2,84		2,97	
h (cm)	2,75	2,805	3,01	2,935	2,88	2,835
	2,86		2,86		2,79	
A (cm <sup>2</sup> )	8,247		8,379		8,491	
Berat (gram)	144		143		144,5	
P <sub>max</sub> (kg)	86,2		61,2		81,2	
t (detik)	5' 13"		3' 19"		4' 43"	
Kuat Tarik (Kg/cm <sup>2</sup> )	10,453		7,304		9,563	
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )			9,107			

$$T (\text{Kuat Tarik}) = \frac{P}{A} (\text{Kg}/(\text{cm}^2))$$

Hitungan :

$$\text{a. Sampel 1} = \frac{86,2}{8,247} = 10,453 \text{ Kg}/\text{cm}^2$$

$$\text{b. Sampel 2} = \frac{61,2}{8,379} = 7,304 \text{ Kg}/\text{cm}^2$$

$$\text{c. Sampel 3} = \frac{81,2}{8,491} = 9,563 \text{ Kg}/\text{cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Tarik Mortar dengan Kandungan Air 0,8

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir				Tgl Pembuatan : 12 November 2003	
	Kandungan Air : 0,8				Tgl Pengujian : 22 Januari 2004	
	1		2		3	
b (cm)	2,93	2,945	2,95	2,92	2,85	2,85
	2,96		2,89		2,85	
h (cm)	2,73	2,74	2,71	2,73	2,77	2,775
	2,75		2,75		2,78	
A (cm <sup>2</sup> )	8,069		7,972		7,909	
Berat (gram)	136		134,5		136	
P <sub>max</sub> (kg)	36,2		41,2		64,2	
t (detik)	1' 59"		2' 15"		3' 31"	
Kuat Tarik (Kg/(cm <sup>2</sup> ))	4,486		5,168		8,118	
Rata-rata (Kg/(cm <sup>2</sup> ))			5,924			

$$T \text{ (Kuat Tarik)} = \frac{P}{A} \text{ (Kg/(cm}^2\text{))}$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{36,2}{8,069} = 4,486 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{41,2}{7,972} = 5,168 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{64,2}{7,909} = 8,118 \text{ Kg/cm}^2$$



**Hitungan**  
**Kuat Lekat Mortar**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004



Tabel Hasil Hitungan Kuat Lekat Mortar dengan Kandungan Air 0,65

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 19 November 2003			
	Kandungan Air : 0,65		Tgl Pengujian : 14 Januari 2004			
	1		2		3	
b (cm)	10,93	10,83	10,67	10,655	10,74	10,735
	10,73		10,64		10,73	
h (cm)	10,65	10,72	10,71	10,765	10,97	10,93
	10,79		10,82		10,89	
A (cm <sup>2</sup> )	116,098		114,701		117,334	
t (detik)	2' 11"		3' 25"		2' 32"	
P <sub>max</sub> (kg)	40,2		62,2		44,2	
Kuat Lekat (Kg/(cm <sup>2</sup> ))	0,346		0,542		0,377	
Rata-rata (Kg/(cm <sup>2</sup> ))			0,422			
	Patah pada bata dan lekatan		Patah pada bata		Patah pada bata	

$$L \text{ (Kuat Lekat)} = \frac{P}{A} \text{ (Kg/(cm}^2\text{))}$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{40,2}{116,098} = 0,346 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{62,2}{114,701} = 0,542 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{44,2}{117,334} = 0,377 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Lekat Mortar dengan Kandungan Air 0,7

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 13 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7		Tgl Pengujian : 14 Januari 2004			
	1		2		3	
b (cm)	10,8	10,8	10,8	10,77	10,65	10,7
	10,8		10,74		10,75	
h (cm)	10,63	10,675	10,83	10,82	10,91	10,91
	10,72		10,81		10,91	
A (cm <sup>2</sup> )	115,290		116,531		116,737	
t (detik)	2' 02"		2' 26"		2' 12"	
P <sub>max</sub> (kg)	36,2		43,2		40,2	
Kuat Lekat (Kg/(cm <sup>2</sup> ))	0,314		0,371		0,344	
Rata-rata (Kg/(cm <sup>2</sup> ))			0,343			
	Patah pada bata bagian atas		Patah pada bata		Patah pada bata	

$$L \text{ (Kuat Lekat)} = \frac{P}{A} \text{ (Kg/(cm}^2\text{))}$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{36,2}{115,290} = 0,314 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{43,2}{116,531} = 0,371 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{40,2}{116,737} = 0,344 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Lekat Mortar dengan Kandungan Air 0,75

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 15 November 2003			
	Kandungan Air : 0,75		Tgl Pengujian : 14 Januari 2004			
	1		2		3	
b (cm)	10,87	10,83	10,78	10,82	10,75	10,805
	10,79		10,86		10,86	
h (cm)	10,71	10,705	10,98	10,935	10,83	10,78
	10,7		10,89		10,73	
A (cm <sup>2</sup> )	115,935		118,317		116,478	
t (detik)	1' 55"		2' 42"		2' 45"	
P <sub>max</sub> (kg)	39,2		49,2		40,2	
Kuat Lekat (Kg/(cm <sup>2</sup> ))	0,338		0,416		0,345	
Rata-rata (Kg/(cm <sup>2</sup> ))			0,366			
	Lekatan lepas		Lekatan lepas		Patah pada bata	

$$L \text{ (Kuat Lekat)} = \frac{P}{A} \text{ (Kg/(cm}^2\text{))}$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{39,2}{115,935} = 0,338 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{49,2}{118,317} = 0,416 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{40,2}{116,478} = 0,345 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Lekat Mortar dengan Kandungan Air 0,8

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 12 November 2003			
	Kandungan Air : 0,8		Tgl Pengujian : 14 Januari 2004			
	1		2		3	
b (cm)	10,83	10,855	10,92	10,89	10,83	10,825
	10,88		10,86		10,82	
h (cm)	10,67	10,69	10,66	10,645	10,84	10,825
	10,71		10,63		10,81	
A (cm <sup>2</sup> )	116,040		115,924		117,181	
t (detik)	2' 05"		3' 10"		2' 35"	
P <sub>max</sub> (kg)	39,2		53,2		44,2	
Kuat Lekat (Kg/(cm <sup>2</sup> ))	0,338		0,459		0,377	
Rata-rata (Kg/(cm <sup>2</sup> ))			0,391			
	Patah pada bata		Patah pada bata dan lekatan		Patah pada bata dan lekatan	

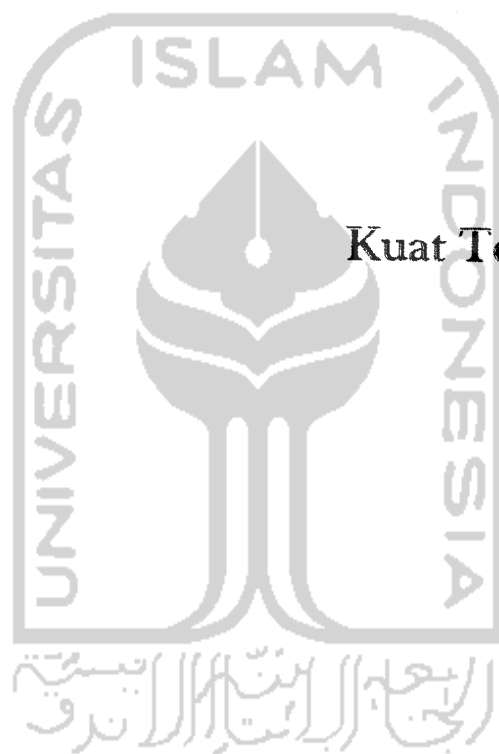
$$L \text{ (Kuat Lekat)} = \frac{P}{A} \text{ (Kg/(cm}^2\text{))}$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{39,2}{116,040} = 0,338 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{53,2}{115,924} = 0,459 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{44,2}{117,181} = 0,377 \text{ Kg/cm}^2$$



**Hitungan**  
**Kuat Tekan Pasangan Bata**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

Tabel Hasil Hitungan Kuat Tekan Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,65

D.MENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 19 November 2003			
	Kandungan Air : 0,65		Tgl Pengujian : 20 Desember 2003			
	1		2		3	
P (cm)	22,96	22,95	23,11	23,07	22,92	23,055
	22,94		23,03		23,19	
L (cm)	10,75	10,835	10,85	10,95	10,98	10,915
	10,92		11,05		10,85	
T (cm)	36,5	36,9	38	38,05	39,2	39
	37,3		38,1		38,8	
A (cm <sup>2</sup> )	248,663		252,617		251,645	
Berat (Kg)	13,8		14,1		14	
P Max. (Kg)	1540		2270		1730	
Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	6,193		8,986		6,875	

$$f'm \text{ (Kuat Desak Pasangan Bata)} = \frac{P}{A} \text{ Kg/cm}^2$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{1540}{248,663} = 6,193 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{2270}{252,617} = 8,986 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{1730}{251,645} = 6,875 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Tekan Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,7

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 13 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7		Tgl Pengujian : 20 Desember 2003			
	1		2		3	
P (cm)	22,96	22,935	23,17	23,23	23,2	23,035
	22,91		23,29		22,87	
L (cm)	10,82	10,82	10,88	10,82	10,97	10,8
	10,82		10,76		10,63	
T (cm)	38,1	38,35	37,9	37,85	37,2	37,35
	38,6		37,8		37,5	
A (cm <sup>2</sup> )	248,157		251,349		248,778	
Ecrat (Kg)	13,8		14,1		14,1	
P Max. (Kg)	1320		1330		2020	
Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	5,319		5,291		8,120	

$$f'm \text{ (Kuat Desak Pasangan Bata)} = \frac{P}{A} \text{ Kg/cm}^2$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{1320}{248,157} = 5,319 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{1330}{251,349} = 5,291 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{2020}{248,778} = 8,120 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Tekan Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,75

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir			Tgl Pembuatan : 15 November 2003		
	Kandungan Air : 0,75			Tgl Pengujian : 20 Desember 2003		
	1		2		3	
P (cm)	23,28	23,2	22,88	22,91	23,17	23,145
	23,12		22,94		23,12	
L (cm)	10,88	10,82	10,72	10,755	10,74	10,745
	10,76		10,79		10,75	
T (cm)	39	38,75	38,1	38,25	39,4	39,6
	38,5		38,4		39,8	
A (cm <sup>2</sup> )	251,024		246,397		248,693	
Berat (Kg)	14		13,8		14,2	
P Max. (Kg)	1190		1280		910	
Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	4,741		5,195		3,659	

$$f'm \text{ (Kuat Desak Pasangan Bata)} = \frac{P}{A} \text{ Kg/cm}^2$$

Hitungan :

$$\text{a. Sampel 1} = \frac{1190}{251,024} = 4,741 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{b. Sampel 2} = \frac{1280}{246,397} = 5,195 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{c. Sampel 3} = \frac{910}{248,693} = 3,659 \text{ Kg/cm}^2$$



Tabel Hasil Hitungan Kuat Tekan Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,8

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 12 November 2003			
	Kandungan Air : 0,8		Tgl Pengujian : 20 Desember 2003			
	1		2		3	
P (cm)	22,88	22,94	23	23	23,06	23,21
	23		23		23,36	
L (cm)	10,69	10,845	10,65	10,7	10,92	10,825
	11		10,75		10,73	
T (cm)	39	39,15	38,9	38,55	39,3	39,5
	39,3		38,2		39,7	
A (cm <sup>2</sup> )	248,784		246,100		251,248	
Berat (Kg)	14,1		14		14,5	
P Max. (Kg)	1710		1320		1310	
Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	6,873		5,364		5,214	

$$f'm \text{ (Kuat Desak Pasangan Bata)} = \frac{P}{A} \text{ Kg/cm}^2$$

Hitungan :

$$\text{a. Sampel 1} = \frac{1710}{248,784} = 6,873 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{b. Sampel 2} = \frac{1320}{246,100} = 5,364 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{c. Sampel 3} = \frac{1310}{251,248} = 5,214 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Tekan Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,7  
(dengan Plesteran)

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 18 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7 (Plesteran)		Tgl Pengujian : 20 Desember 2003			
	1		2		3	
P (cm)	22,92	22,895	23,36	23,255	22,9	22,985
	22,87		23,15		23,07	
L (cm)	13,27	12,95	13,04	13,025	13,28	13,145
	12,63		13,01		13,01	
T (cm)	39,7	39,4	39,4	39,3	38,1	38,2
	39,1		39,2		38,3	
A (cm <sup>2</sup> )	296,490		302,896		302,138	
Berat (Kg)	18		17,8		17,2	
P Max. (Kg)	2160		2480		3100	
Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	7,285		8,188		10,260	

$$f'm \text{ (Kuat Desak Pasangan Bata)} = \frac{P}{A} \text{ Kg/cm}^2$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{2160}{296,490} = 7,285 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{2480}{302,896} = 8,188 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{3100}{302,138} = 10,260 \text{ Kg/cm}^2$$



**Hitungan**  
**Kuat Geser Pasangan Bata**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

Tabel Hasil Hitungan Kuat Geser Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,65

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 19 November 2003			
	Kandungan Air : 0,65		Tgl Pengujian : 2 Januari 2004			
	1		2		3	
W (cm)	35,1	35,1	34,7	34,9	36	35,8
	35,1		35,1		35,6	
t (cm)	10,85	10,855	10,92	10,92	10,88	10,89
	10,86		10,92		10,9	
H (cm)	37,5	37,6	38,5	38,6	39,3	39,3
	37,7		38,7		39,3	
A (cm <sup>2</sup> )	1319,760		1347,140		1406,940	
An (cm <sup>2</sup> )	343,287		342,047		333,719	
% luas pas. Bata (n)	0,870		0,852		0,816	
Berat (Kg)	21,9		22,4		22,3	
P maks (Kg)	1700		1070		1540	
Kuat geser (Kg/cm <sup>2</sup> )	3,501		2,212		3,263	
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )			2,992			

$$S_s (\text{Kuat Geser}) = \frac{0,707 \cdot P}{A_n} (\text{Kg/cm}^2); A_n = \left( \frac{W + h}{2} \right) \cdot t \cdot n$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = A_n = \left( \frac{35,1 + 37,6}{2} \right) \times 10,855 \times 0,870 = 343,287 \text{ cm}^2 \text{ maka,}$$

$$S_s = \frac{0,707 \times 1700}{343,287} = 3,501 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{b. Sampel 2} = A_n = \left( \frac{34,9 + 38,6}{2} \right) \times 10,92 \times 0,852 = 342,047 \text{ cm}^2 \text{ maka,}$$

$$S_s = \frac{0,707 \times 1070}{342,047} = 2,212 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{c. Sampel 3} = A_n = \left( \frac{35,8 + 39,3}{2} \right) \times 10,89 \times 0,816 = 333,719 \text{ cm}^2 \text{ maka,}$$

$$S_s = \frac{0,707 \times 1540}{333,719} = 3,263 \text{ Kg/cm}^2$$



Tabel Hasil Hitungan Kuat Geser Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,7

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 13 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7		Tgl Pengujian : 2 Januari 2004			
	1		2		3	
W (cm)	35,8	35,75	35,7	35,65	35,9	35,9
	35,7		35,6		35,9	
t (cm)	10,86	10,83	10,87	11,005	11,24	11,115
	10,8		11,14		10,99	
H (cm)	39	39,1	39,3	39,6	38,3	38,35
	39,2		39,9		38,4	
A (cm <sup>2</sup> )	1397,825		1411,740		1376,765	
An (cm <sup>2</sup> )	332,932		336,767		344,139	
% luas pas. Bata (n)	0,821		0,813		0,834	
Berat (Kg)	22,4		23,7		23,2	
P maks (Kg)	740		1530		1800	
Kuat geser (Kg/cm <sup>2</sup> )	1,571		3,212		3,698	
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )			2,827			

$$S_s (\text{Kuat Geser}) = \frac{0,707 \cdot P}{A_n} (\text{Kg/cm}^2); A_n = \left( \frac{W + h}{2} \right) \cdot t \cdot n$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = A_n = \left( \frac{35,75 + 39,1}{2} \right) \times 10,83 \times 0,821 = 332,932 \text{ cm}^2 \text{ maka,}$$

$$S_s = \frac{0,707 \times 740}{332,932} = 1,571 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = A_n = \left( \frac{35,65 + 39,6}{2} \right) \times 11,005 \times 0,813 = 336,767 \text{ cm}^2 \text{ maka,}$$

$$S_s = \frac{0,707 \times 1530}{336,767} = 3,212 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = A_n = \left( \frac{35,9 + 38,35}{2} \right) \times 11,115 \times 0,834 = 344,139 \text{ cm}^2 \text{ maka,}$$

$$S_s = \frac{0,707 \times 1800}{344,139} = 3,698 \text{ Kg/cm}^2$$



Tabel Hasil Hitungan Kuat Geser Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,75

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 15 November 2003			
	Kandungan Air : 0,75		Tgl Pengujian : 2 Januari 2004			
	1		2		3	
W (cm)	36,4	36,3	36,5	36,4	36	35,85
	36,2		36,3		35,7	
t (cm)	10,77	10,745	10,59	10,76	10,88	10,765
	10,72		10,93		10,65	
H (cm)	40,2	40,1	39,8	39,8	39,3	39
	40		39,8		38,7	
A (cm <sup>2</sup> )	1455,630		1448,720		1398,150	
An (cm <sup>2</sup> )	323,770		324,916		330,857	
% luas pas. Bata (n)	0,789		0,793		0,821	
Berat (Kg)	23,6		23,1		22,4	
P maks (Kg)	1575		1020		1000	
Kuat geser (Kg/cm <sup>2</sup> )	3,439		2,219		2,137	
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )			2,599			

$$S_s (\text{Kuat Geser}) = \frac{0,707 \cdot P}{A_n} (\text{Kg/cm}^2) ; A_n = \left( \frac{W + h}{2} \right) \cdot t \cdot n$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = A_n = \left( \frac{36,3 + 40,1}{2} \right) \times 10,745 \times 0,789 = 323,770 \text{ cm}^2 \text{ maka,}$$

$$S_s = \frac{0,707 \times 1575}{323,770} = 3,439 \text{ Kg/cm}^2$$



b. Sampel 2 =  $An = \left( \frac{36,4 + 39,8}{2} \right) \times 10,76 \times 0,793 = 324,916 \text{ cm}^2$  maka,

$$S_s = \frac{0,707 \times 1020}{324,916} = 2,219 \text{ Kg/cm}^2$$

c. Sampel 3 =  $An = \left( \frac{35,85 + 39}{2} \right) \times 10,765 \times 0,821 = 330,857 \text{ cm}^2$  maka,

$$S_s = \frac{0,707 \times 1000}{330,857} = 2,137 \text{ Kg/cm}^2$$



Tabel Hasil Hitungan Kuat Geser Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,8

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 12 November 2003			
	Kandungan Air : 0,8		Tgl Pengujian : 2 Januari 2004			
	1		2		3	
W (cm)	35,8	35,85	36,6	36,55	36,1	36,2
	35,9		36,5		36,3	
t (cm)	11,02	11,13	10,8	10,785	10,9	10,865
	11,24		10,77		10,83	
H (cm)	40,3	40,35	40,1	40,3	39,1	39,2
	40,4		40,5		39,3	
A (cm <sup>2</sup> )	1446,548		1472,965		1419,040	
An (cm <sup>2</sup> )	336,594		323,043		331,432	
% luas pas. Bata (n)	0,794		0,780		0,809	
Berat (Kg)	23,5		24,2		23,2	
P maks (Kg)	1575		1250		1210	
Kuat geser (Kg/cm <sup>2</sup> )	3,308		2,736		2,581	
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )			2,875			

$$S_s (\text{Kuat Geser}) = \frac{0,707 \cdot P}{A_n} (\text{Kg/cm}^2); A_n = \left( \frac{W + h}{2} \right) \cdot t \cdot n$$

Hitungan :

a. Sampel 1 =  $A_n = \left( \frac{35,85 + 40,35}{2} \right) \times 11,13 \times 0,794 = 336,594 \text{ cm}^2$  maka,

$$S_s = \frac{0,707 \times 1575}{336,594} = 3,308 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = A_n = \left( \frac{36,55 + 40,3}{2} \right) \times 10,785 \times 0,780 = 323,043 \text{ cm}^2 \text{ maka,}$$

$$S_s = \frac{0,707 \times 1250}{323,043} = 2,736 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = A_n = \left( \frac{36,2 + 39,2}{2} \right) \times 10,865 \times 0,809 = 331,432 \text{ cm}^2 \text{ maka,}$$

$$S_s = \frac{0,707 \times 1210}{331,432} = 2,581 \text{ Kg/cm}^2$$



Tabel Hasil Hitungan Kuat Geser Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,7  
(dengan Plesteran)

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 18 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7 (Plesteran)		Tgl Pengujian : 23 Desember 2003			
	1		2		3	
W (cm)	35,3	35,5	36,3	36,35	35	35,15
	35,7		36,4		35,3	
t (cm)	13,13	13,355	12,7	12,73	13,33	13,03
	13,58		12,76		12,73	
H (cm)	38,7	38,9	40	39,95	39,6	39,7
	39,1		39,9		39,8	
A (cm <sup>2</sup> )	1380,950		1452,183		1395,455	
An (cm <sup>2</sup> )	413,073		383,990		401,244	
% luas pas. Bata (n)	0,831		0,791		0,823	
Berat (Kg)	28,5		29,7		27,8	
P maks (Kg)	1950		1590		1950	
Kuat geser (Kg/cm <sup>2</sup> )	3,338		2,927		3,436	
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )	3,234					

$$S_s (\text{Kuat Geser}) = \frac{0,707 \cdot P}{A_n} (\text{Kg/cm}^2); A_n = \left( \frac{W + h}{2} \right) \cdot t \cdot n$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = A_n = \left( \frac{35,5 + 38,9}{2} \right) \times 13,355 \times 0,831 = 413,073 \text{ cm}^2 \text{ maka,}$$

$$S_s = \frac{0,707 \times 1950}{413,073} = 3,338 \text{ Kg/cm}^2$$

b. Sampel 2 =  $A_n = \left( \frac{36,35 + 39,95}{2} \right) \times 12,73 \times 0,791 = 383,990 \text{ cm}^2$  maka,

$$S_s = \frac{0,707 \times 1590}{383,990} = 2,927 \text{ Kg/cm}^2$$

c. Sampel 3 =  $A_n = \left( \frac{35,15 + 39,7}{2} \right) \times 13,03 \times 0,823 = 401,244 \text{ cm}^2$  maka,

$$S_s = \frac{0,707 \times 1950}{401,244} = 3,436 \text{ Kg/cm}^2$$





**Hitungan**  
**Kuat Lentur Pasangan Bata**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

Tabel Hasil Hitungan Kuat Lentur Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,65

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 19 November 2003			
	Kandungan Air : 0,65		Tgl Pengujian : 23 Desember 2003			
	1		2		3	
l (cm)	58,9	58,85	60,2	60,15	60,8	60,75
	58,8		60,1		60,7	
b (cm)	23	23,005	22,9	22,47	23,3	23,225
	23,01		22,04		23,15	
d (cm)	10,83	10,82	10,78	10,715	10,9	10,95
	10,81		10,65		11	
A (cm <sup>2</sup> )	2693,251		2579,808		2784,736	
Ps (Kg)	31,8		32		32,5	
P Maks (Kg)	70		55		27,5	
R (Kg/cm <sup>2</sup> )	2,815		2,483		1,432	
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )	2,243					

$$R = \frac{(3/2P + 0,75Ps) \times l}{b \times d^2} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{(3/2 \cdot 70 + 0,75 \cdot 31,8) \times 58,85}{23,005 \times 10,82^2} = 2,815 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{(3/2 \cdot 55 + 0,75 \cdot 32) \times 60,15}{22,47 \times 10,715^2} = 2,483 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{(3/2 \cdot 27,5 + 0,75 \cdot 32,5) \times 60,75}{23,225 \times 10,95^2} = 1,432 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Lentur Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,7

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 13 November 2003			
	Kandungan Air : 0,7		Tgl Pengujian : 23 Desember 2003			
	1		2		3	
l (cm)	60,2	59,9	61,1	61,35	60,9	61,05
	59,6		61,6		61,2	
b (cm)	23,17	23,03	23,39	23,36	22,84	22,875
	22,89		23,33		22,91	
d (cm)	10,76	10,705	10,92	10,82	10,63	10,695
	10,65		10,72		10,76	
A (cm <sup>2</sup> )	2639,169		2734,811		2616,512	
Ps (Kg)	31,5		32,3		32,2	
P Max. (Kg)	0		5		42,7	
R (Kg/cm <sup>2</sup> )	0		0,712		2,051	
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )			1,381			

$$R = \frac{(3/2P + 0,75Ps) \times l}{b \times d^2} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Hitungan :

a. Sampel 1 = Patah sebelum diberi beban (gagal)

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{(3/2 \cdot 5 + 0,75 \cdot 32,3) \times 61,35}{23,36 \times 10,82^2} = 0,712 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{(3/2 \cdot 42,7 + 0,75 \cdot 32,2) \times 61,05}{22,875 \times 10,695^2} = 2,051 \text{ Kg/cm}^2$$



Tabel Hasil Hitungan Kuat Lentur Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,75

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 15 November 2003			
	Kandungan Air : 0,75		Tgl Pengujian : 23 Desember 2003			
	1		2		3	
l (cm)	60,4	60,4	59,7	59,65	60,5	60,5
	60,4		59,6		60,5	
b (cm)	22,97	23,09	23	23,06	23,02	23,035
	23,21		23,12		23,05	
d (cm)	10,98	10,9	10,72	10,82	10,95	10,94
	10,82		10,92		10,93	
A (cm <sup>2</sup> )	2743,323		2699,690		2756,912	
Ps (Kg)	31,5		31,7		32	
P Max. (Kg)	32,5		67,5		7,5	
R (Kg/cm <sup>2</sup> )	1,593		2,762		0,774	
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )			1,710			

$$R = \frac{(3/2 P + 0,75 P_s) \times l}{b \times d^2} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{(3/2 \cdot 32,5 + 0,75 \cdot 31,5) \times 60,4}{23,09 \times 10,9^2} = 1,593 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{(3/2 \cdot 67,5 + 0,75 \cdot 31,7) \times 59,65}{23,06 \times 10,82^2} = 2,762 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{(3/2 \cdot 7,5 + 0,75 \cdot 32) \times 60,5}{23,035 \times 10,94^2} = 0,774 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Lentur Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,8

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir		Tgl Pembuatan : 12 November 2003			
	Kandungan Air : 0,8		Tgl Pengujian : 23 Desember 2003			
	1		2		3	
l (cm)	59,3	59,95	59,9	59,9	58,9	58,85
	60,1		59,9		58,8	
b (cm)	22,99	23,005	23,04	23,03	23,05	23
	23,02		23,02		22,95	
d (cm)	10,98	10,895	11,08	11,055	10,89	10,875
	10,81		11,03		10,86	
A (cm <sup>2</sup> )	2730,717		2814,566		2720,109	
Ps (Kg)	31,5		32		32	
P Max. (Kg)	25		37,5		10	
R (Kg/cm <sup>2</sup> )	1,342		1,708		0,844	
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )	1,298					

$$R = \frac{(3/2P + 0,75Ps) \times l}{b \times d^2} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Hitungan :

$$a. \text{ Sampel 1} = \frac{(3/2 \cdot 25 + 0,75 \cdot 31,5) \times 59,95}{23,005 \times 10,895^2} = 1,342 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b. \text{ Sampel 2} = \frac{(3/2 \cdot 37,5 + 0,75 \cdot 32) \times 59,9}{23,03 \times 11,055^2} = 1,708 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c. \text{ Sampel 3} = \frac{(3/2 \cdot 10 + 0,75 \cdot 32) \times 58,85}{23 \times 10,875^2} = 0,844 \text{ Kg/cm}^2$$

Tabel Hasil Hitungan Kuat Lentur Pasangan Bata dengan Kandungan Air 0,7  
(dengan plesteran)

DIMENSI	Campuran: 1 pc : 1 kapur : 5 pasir				Tgl Pembuatan : 18 November 2003	
	Kandungan Air : 0,7 (Plesteran)				Tgl Pengujian : 23 Desember 2003	
	1		2		3	
l (cm)	59,7	59,7	59,9	59,95	59,8	59,65
	59,7		60		59,5	
b (cm)	23,16	23,18	23,15	23,08	23,09	23,065
	23,2		23,01		23,04	
d (cm)	12,4	12,62	12,83	12,65	12,6	12,65
	12,84		12,47		12,7	
A (cm <sup>2</sup> )	3691,749		3693,319		3690,919	
Ps (Kg)	36,1		35,8		35,8	
P Max. (Kg)	105		87,5		55	
R (Kg/cm <sup>2</sup> )	2,985		2,566		1,767	
Rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )	2,439					

$$R = \frac{(3/2 P + 0,75 Ps) \times l}{b \times d^2} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Hitungan :

$$\text{a. Sampel 1} = \frac{(3/2 \cdot 105 + 0,75 \cdot 36,1) \times 59,7}{23,18 \times 12,62^2} = 2,985 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{b. Sampel 2} = \frac{(3/2 \cdot 87,5 + 0,75 \cdot 35,8) \times 59,95}{23,08 \times 12,65^2} = 2,566 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{c. Sampel 3} = \frac{(3/2 \cdot 55 + 0,75 \cdot 35,8) \times 59,65}{23,65 \times 12,65^2} = 1,767 \text{ Kg/cm}^2$$



**Tabel Tegangan Regangan  
Uji Desak Mortar**

**TUGAS AKHIR  
PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

Tabel Tegangan Regangan Uji Desak Mortar

Sampel 1 (Kandungan Air 0,65)				Sampel 2 (Kandungan Air 0,65)				Sampel 3 (Kandungan Air 0,65)			
Beban (Kg)	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-3}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-3}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-3}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )
100	12	2,508	3,677	100	43	9,307	4,060	100	4	0,806	3,910
200	28	5,852	7,353	200	54	11,688	8,120	200	6	1,208	7,820
300	34	7,106	11,030	300	63	13,636	12,179	300	8	1,611	11,731
400	38	7,941	14,706	400	72	15,584	16,239	400	10	2,014	15,641
500	42	8,777	18,383	500	79	17,100	20,299	500	11	2,216	19,551
600	48	10,031	22,060	600	86	18,615	24,359	600	12	2,417	23,461
700	56	11,703	25,736	700	93	20,130	28,418	700	14	2,820	27,372
800	65	13,584	29,413	800	100	21,645	32,478	800	15	3,021	31,282
900	74	15,465	33,089	900	112	24,242	36,538	900	17	3,424	35,192
1000	83	17,346	36,766	1000	123	26,623	40,598	1000	19	3,827	39,102
1100	93	19,436	40,443	1100	138	29,870	44,657	1100	22	4,431	43,012
1200	111	23,197	44,119	1120	168	36,364	45,469	1200	25	5,035	46,923
1290	169	35,319	47,428					1300	30	6,042	50,833
								1340	49	9,869	52,397

Tabel Tegangan Regangan Uji Desak Mortar

Sampel 1 (Kandungan Air 0,7)				Sampel 2 (Kandungan Air 0,7)				Sampel 3 (Kandungan Air 0,7)			
Beban (Kg)	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-2}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-2}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-2}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )
100	23	4,752	3,985	100	14	2,917	3,921	100	6	1,242	3,877
200	38	7,851	7,969	200	20	4,167	7,843	200	8	1,656	7,755
300	48	9,917	11,954	250	76	15,833	9,803	300	10	2,070	11,632
400	57	11,777	15,938					400	11	2,277	15,510
500	64	13,223	19,923					500	12	2,484	19,387
600	72	14,876	23,907					600	13	2,692	23,265
700	78	16,116	27,892					700	14	2,899	27,142
800	93	19,215	31,876					800	15	3,106	31,020
900	105	21,694	35,861					900	16	3,313	34,897
1000	112	23,140	39,845					1000	17	3,520	38,775
1100	122	25,207	43,830					1100	18	3,727	42,652
1200	158	32,645	47,814					1200	19	3,934	46,530
1210	180	37,190	48,213					1300	20	4,141	50,407
								1400	21	4,348	54,285
								1500	22	4,555	58,162
								1600	23	4,762	62,040
								1700	24	4,969	65,917
								1800	26	5,383	69,794
								1900	27	5,590	73,672
								2000	28	5,797	77,549
								2100	31	6,418	81,427
								2190	58	12,008	84,917









**Tabel Tegangan Regangan  
Uji Desak Pasangan Bata**

**TUGAS AKHIR  
PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

Tabel Tegangan Regangan Uji Desak Pasangan Bata

Sampel 1 (Kandungan Air 0,65)				Sampel 2 (Kandungan Air 0,65)				Sampel 3 (Kandungan Air 0,65)			
Beban (Kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-3</sup> ) mm	Regangan (...x 10 <sup>-3</sup> )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-3</sup> ) mm	Regangan (...x 10 <sup>-3</sup> )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-3</sup> ) mm	Regangan (...x 10 <sup>-3</sup> )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )
100	30	0,813	0,402	100	30	0,788	0,396	100	22	0,564	0,397
200	44	1,192	0,804	200	48	1,261	0,792	200	41	1,051	0,795
300	59	1,599	1,206	300	63	1,656	1,188	300	54	1,385	1,192
400	71	1,924	1,609	400	80	2,102	1,583	400	68	1,744	1,590
500	82	2,222	2,011	500	94	2,470	1,979	500	80	2,051	1,987
600	93	2,520	2,413	600	111	2,917	2,375	600	92	2,359	2,384
700	102	2,791	2,815	700	127	3,338	2,771	700	105	2,692	2,782
800	115	3,117	3,217	800	148	3,890	3,167	800	121	3,103	3,179
900	125	3,388	3,619	900	162	4,258	3,563	900	132	3,385	3,576
1000	136	3,686	4,022	1000	181	4,757	3,959	1000	147	3,769	3,974
1100	147	3,984	4,424	1100	199	5,230	4,354	1100	161	4,128	4,371
1200	161	4,363	4,826	1200	220	5,782	4,750	1200	177	4,538	4,769
1300	174	4,715	5,228	1300	242	6,360	5,146	1300	193	4,949	5,166
1400	187	5,068	5,630	1400	261	6,859	5,542	1400	209	5,359	5,563
1500	204	5,528	6,032	1500	288	7,569	5,938	1500	228	5,846	5,961
1540	224	6,070	6,193	1600	301	7,911	6,334	1600	250	6,410	6,358
				1700	317	8,331	6,730	1700	282	7,231	6,756
				1800	333	8,752	7,125	1730	315	8,077	6,875
				1900	361	9,488	7,521				
				2000	391	10,276	7,917				
				2100	421	11,064	8,313				
				2200	453	11,905	8,709				
				2270	503	13,219	8,986				

Tabel Tegangan Regangan Uji Desak Pasangan Bata

Beban (Kg)	Sampel 1 (Kandungan Air 0,7)			Sampel 2 (Kandungan Air 0,7)			Sampel 3 (Kandungan Air 0,7)				
	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-2}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-2}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-2}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )
100	38	0,991	0,403	100	32	0,845	0,398	100	28	0,750	0,402
200	57	1,486	0,806	200	50	1,321	0,796	200	44	1,178	0,804
300	85	2,216	1,209	300	65	1,717	1,194	300	57	1,526	1,206
400	104	2,712	1,612	400	80	2,114	1,591	400	70	1,874	1,608
500	121	3,155	2,015	500	92	2,431	1,989	500	81	2,169	2,010
600	150	3,911	2,418	600	110	2,906	2,387	600	104	2,784	2,412
700	181	4,720	2,821	700	133	3,514	2,785	700	141	3,775	2,814
800	202	5,267	3,224	800	155	4,095	3,183	800	164	4,391	3,216
900	212	5,528	3,627	900	170	4,491	3,581	900	229	6,131	3,618
1000	234	6,102	4,030	1000	185	4,888	3,979	1000	243	6,506	4,020
1100	257	6,701	4,433	1100	207	5,469	4,376	1100	260	6,961	4,422
1200	282	7,353	4,836	1200	226	5,971	4,774	1200	273	7,309	4,824
1300	317	8,266	5,239	1300	247	6,526	5,172	1300	297	7,952	5,226
1320	382	9,961	5,319	1330	262	6,922	5,291	1400	318	8,514	5,628
								1500	332	8,889	6,029
								1600	345	9,237	6,431
								1700	357	9,558	6,833
								1800	371	9,933	7,235
								1900	391	10,469	7,637
								2000	412	11,031	8,039
								2020	421	11,272	8,120

Tabel Tegangan Regangan Uji Desak Pasangan Bata

Beban (Kg)	Sampel 1 (Kandungan Air 0,75)			Sampel 2 (Kandungan Air 0,75)			Sampel 3 (Kandungan Air 0,75)				
	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-3</sup> ) mm	Regangan (...x 10 <sup>-3</sup> )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-3</sup> ) mm	Regangan (...x 10 <sup>-3</sup> )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-3</sup> ) mm	Regangan (...x 10 <sup>-3</sup> )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )
100	47	1,213	0,398	100	33	0,863	0,406	100	31	0,783	0,402
200	76	1,961	0,797	200	48	1,255	0,812	200	52	1,313	0,804
300	97	2,503	1,195	300	62	1,621	1,218	300	63	1,591	1,206
400	118	3,045	1,593	400	75	1,961	1,623	400	78	1,970	1,608
500	137	3,535	1,992	500	88	2,301	2,029	500	94	2,374	2,011
600	153	3,948	2,390	600	102	2,667	2,435	600	112	2,828	2,413
700	170	4,387	2,789	700	117	3,059	2,841	700	135	3,409	2,815
800	192	4,955	3,187	800	141	3,686	3,247	800	157	3,965	3,217
900	212	5,471	3,585	900	156	4,078	3,653	910	223	5,631	3,659
1000	233	6,013	3,984	1000	174	4,549	4,058				
1100	268	6,916	4,382	1100	195	5,098	4,464				
1190	340	8,774	4,741	1200	219	5,725	4,870				
				1280	290	7,582	5,195				

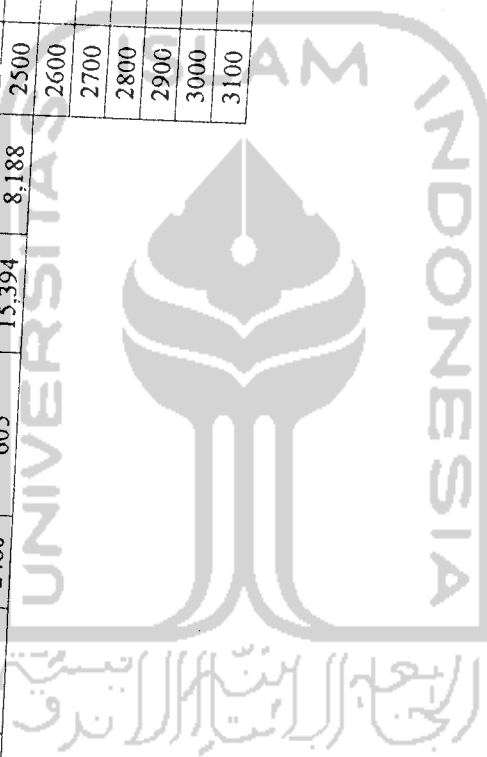


Tabel Tegangan Regangan Uji Desak Pasangan Bata

Sampel 1 (Kandungan Air 0,7 dengan Plesteran)				Sampel 2 (Kandungan Air 0,7 dengan Plesteran)				Sampel 3 (Kandungan Air 0,7 dengan Plesteran)			
Beban (Kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Regangan (...x 10 <sup>-3</sup> )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Regangan (...x 10 <sup>-3</sup> )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat (...x 10 <sup>-2</sup> ) mm	Regangan (...x 10 <sup>-3</sup> )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )
100	48	1,218	0,337	100	6	0,153	0,330	100	80	2,094	0,331
200	95	2,411	0,675	200	31	0,789	0,660	200	127	3,325	0,662
300	115	2,919	1,012	300	60	1,527	0,990	300	150	3,927	0,993
400	137	3,477	1,349	400	81	2,061	1,321	400	168	4,398	1,324
500	156	3,959	1,686	500	96	2,443	1,651	500	186	4,869	1,655
600	176	4,467	2,024	600	116	2,952	1,981	600	197	5,157	1,986
700	195	4,949	2,361	700	127	3,232	2,311	700	210	5,497	2,317
800	227	5,761	2,698	800	140	3,562	2,641	800	228	5,969	2,648
900	260	6,599	3,036	900	153	3,893	2,971	900	239	6,257	2,979
1000	284	7,208	3,373	1000	172	4,377	3,301	1000	252	6,597	3,310
1100	296	7,513	3,710	1100	188	4,784	3,632	1100	266	6,963	3,641
1200	311	7,893	4,047	1200	208	5,293	3,962	1200	277	7,251	3,972
1300	322	8,173	4,385	1300	226	5,751	4,292	1300	289	7,565	4,303
1400	332	8,426	4,722	1400	237	6,031	4,622	1300	310	8,115	4,303
1500	343	8,706	5,059	1500	252	6,412	4,952	1500	324	8,482	4,965
1600	357	9,061	5,396	1600	275	6,997	5,282	1600	341	8,927	5,296
1700	403	10,228	5,734	1760	328	8,346	5,811	1700	356	9,319	5,627
1800	412	10,457	6,071	1800	418	10,636	5,943	1800	408	10,681	5,958
1900	423	10,736	6,408	1900	455	11,578	6,273	1900	428	11,204	6,289
2000	436	11,066	6,746	2000	472	12,010	6,603	2000	460	12,042	6,619
2100	447	11,345	7,083	2100	486	12,366	6,933	2100	468	12,251	6,950
2160	541	13,731	7,285	2200	502	12,774	7,263	2200	477	12,487	7,281
				2300	537	13,664	7,593	2300	488	12,775	7,612
				2400	576	14,656	7,924	2400	496	12,984	7,943

Lanjutan Tabel Tegangan Regangan Uji Desak Pasangan Bata (Kandungan Air 0,7 dengan Plesteran)

Beban (Kg)	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-2}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-2}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Beban (Kg)	Pembacaan Alat ( $\dots \times 10^{-2}$ ) mm	Regangan ( $\dots \times 10^{-3}$ )	Tegangan (Kg/cm <sup>2</sup> )
				2480	605	15,394	8,188	2500	510	13,351	8,274
								2600	522	13,665	8,605
								2700	535	14,005	8,936
								2800	550	14,398	9,267
								2900	572	14,974	9,598
								3000	601	15,733	9,929
								3100	632	16,545	10,260





Gambar Pengujian  
Kuat Tekan Mortar

TUGAS AKHIR  
PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004



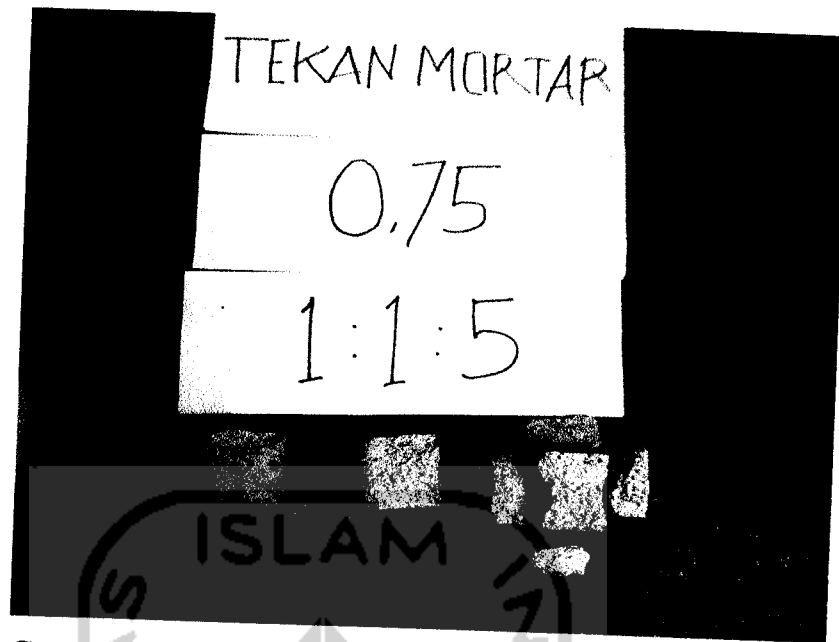
I. Pengujian Kuat Tekan Mortar



Gambar 1.1 Pengujian Kuat Tekan Mortar (Kandungan air 0,65)



Gambar 1.2 Pengujian Kuat Tekan Mortar (Kandungan air 0,7)



Gambar 1.3 Pengujian Kuat Tekan Mortar (Kandungan air 0,75)



Gambar 1.4 Pengujian Kuat Tekan Mortar (Kandungan air 0,8)

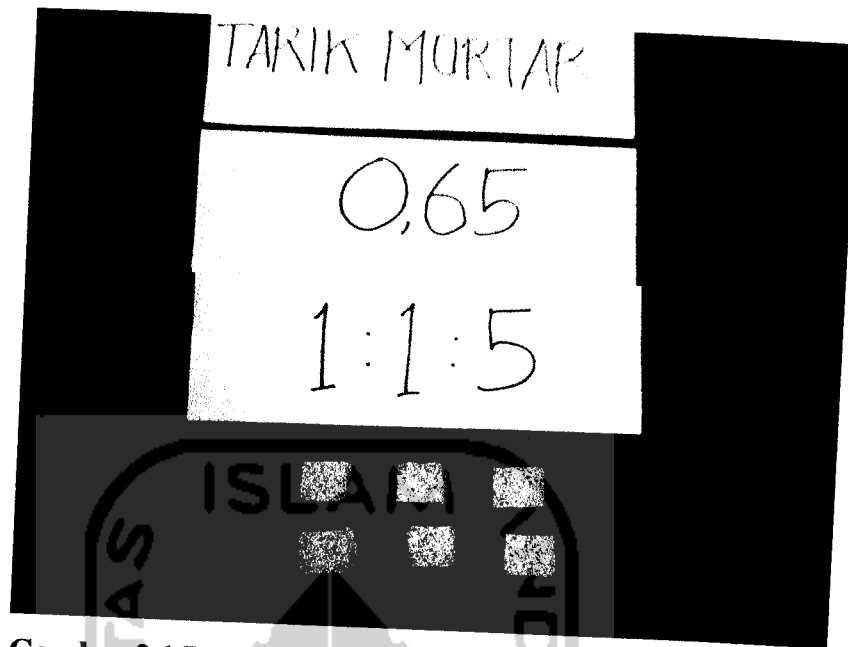


Gambar Pengujian  
Kuat Tarik Mortar

TUGAS AKHIR  
PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

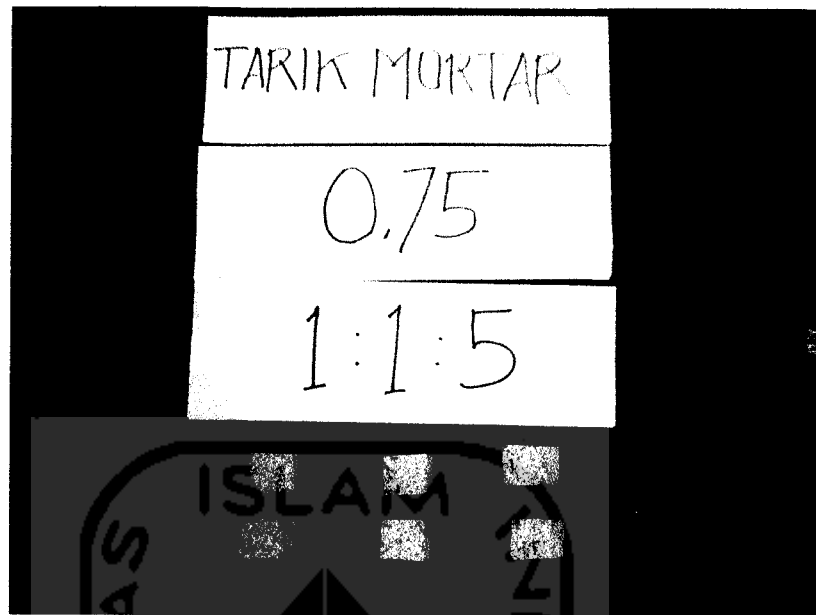
II. Pengujian Kuat Tarik Mortar



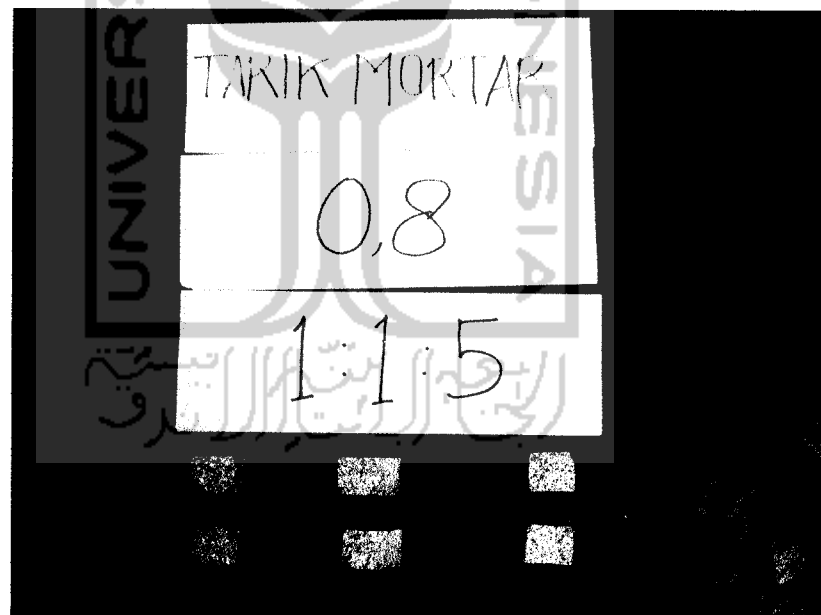
Gambar 2.1 Pengujian Kuat Tarik Mortar (Kandungan air 0,65)



Gambar 2.2 Pengujian Kuat Tarik Mortar (Kandungan air 0,7)



**Gambar 2.3** Pengujian Kuat Tarik Mortar (Kandungan air 0,75)



**Gambar 2.4** Pengujian Kuat Tarik Mortar (Kandungan air 0,8)

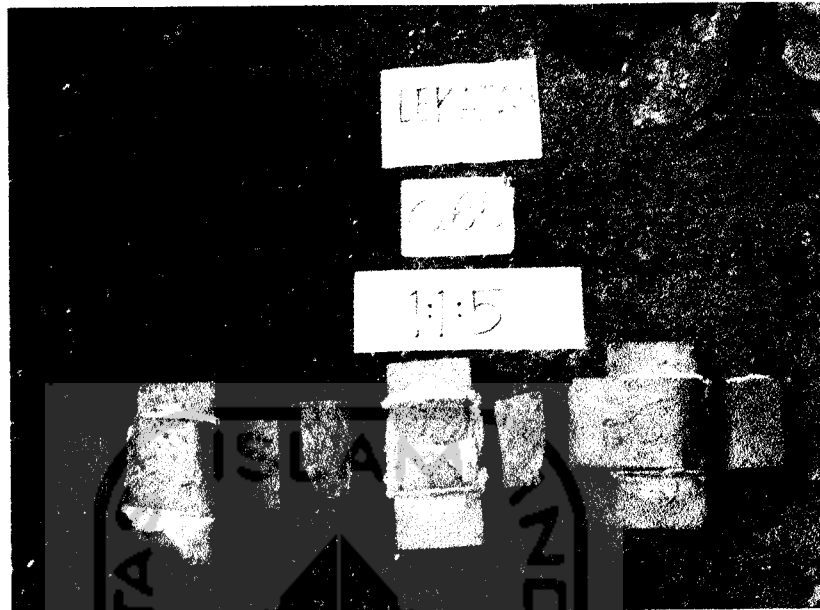


**Gambar Pengujian  
Kuat Lekat Mortar**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP**  
**KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

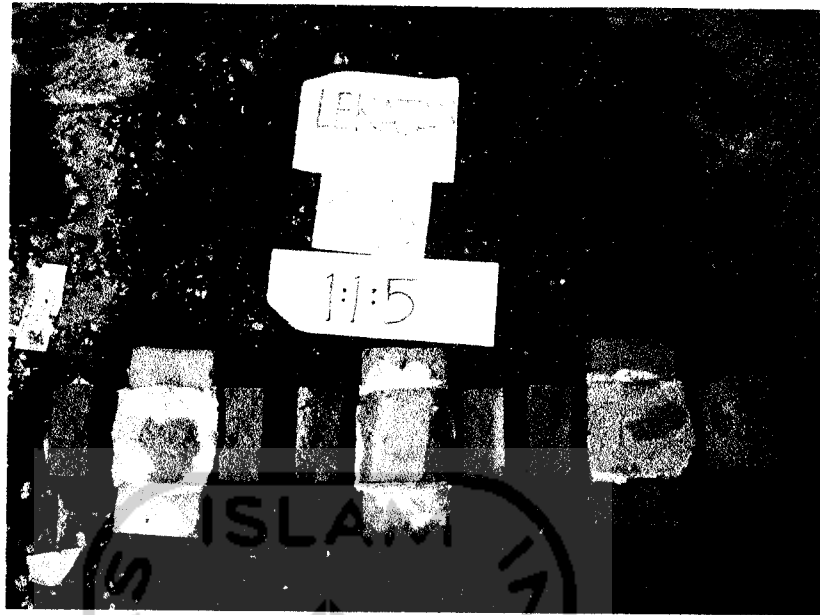
### III. Pengujian Kuat Lekat Mortar



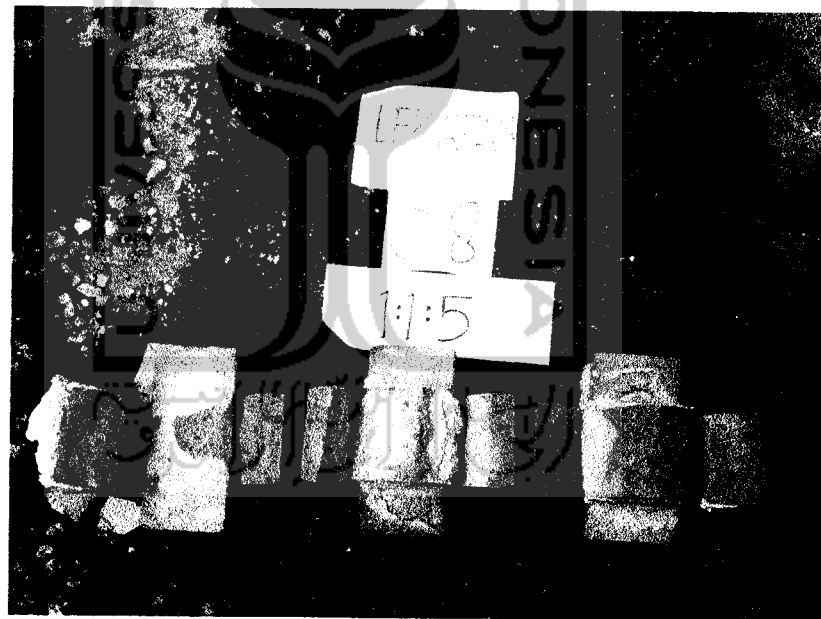
Gambar 3.1 Pengujian Kuat Lekat Mortar (Kandungan air 0,65)



Gambar 3.2 Pengujian Kuat Lekat Mortar (Kandungan air 0,7)



Gambar 3.3 Pengujian Kuat Lekat Mortar (Kandungan air 0,75)



Gambar 3.4 Pengujian Kuat Lekat Mortar (Kandungan air 0,8)





**Gambar Pengujian  
Kuat Tekan Pasangan Bata**

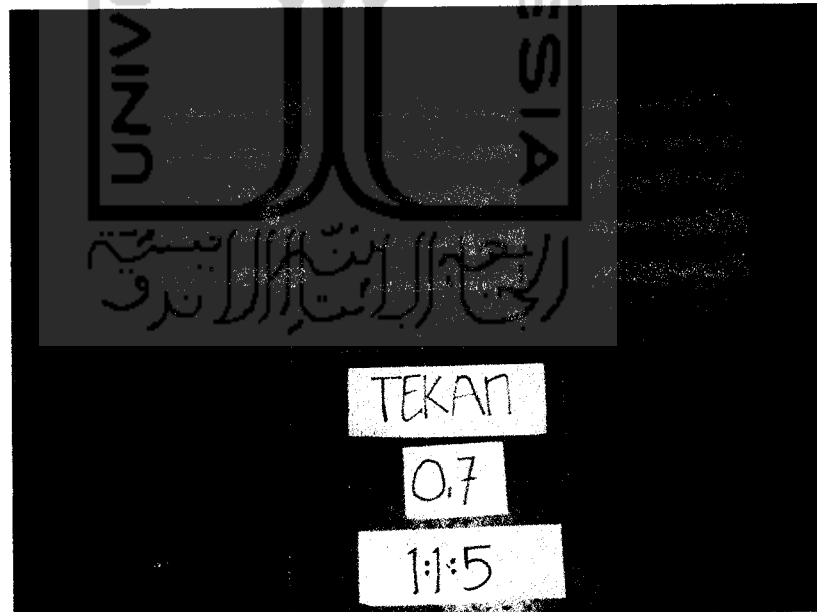
**TUGAS AKHIR  
PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

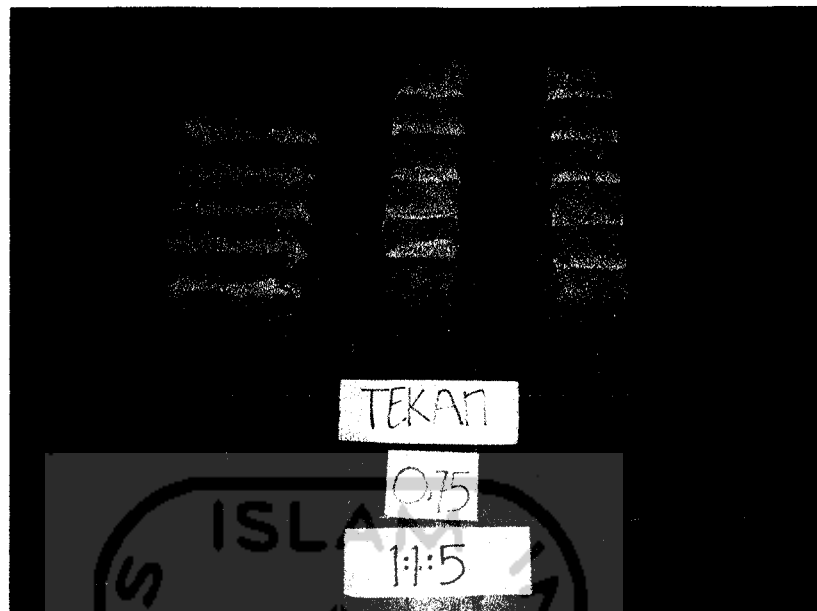
#### IV. Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata



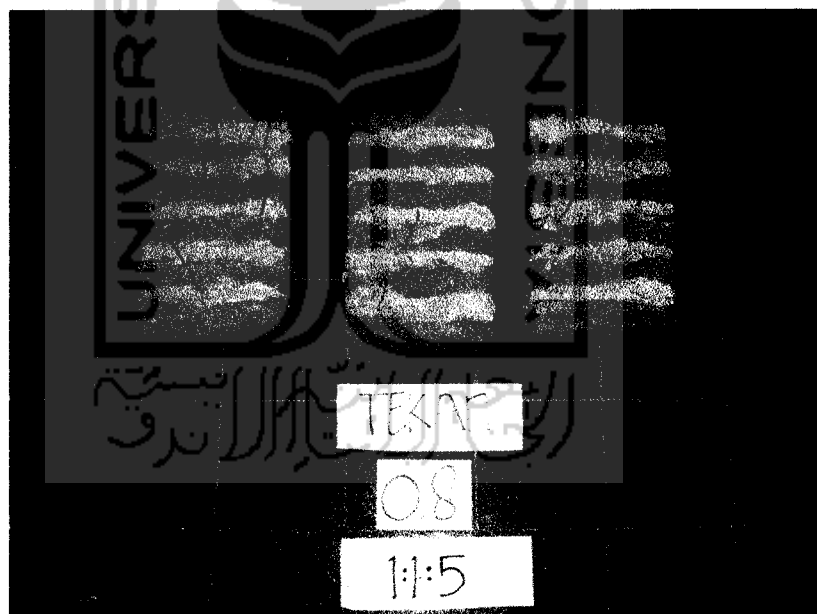
Gambar 4.1 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata (Kandungan Air 0,65)



Gambar 4.2 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata (Kandungan Air 0,7)



**Gambar 4.3** Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata (Kandungan Air 0,75)



**Gambar 4.4** Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata (Kandungan Air 0,8)



**Gambar 4.5** Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata (Kandungan Air 0,7 dengan Plesteran)





**Gambar Pengujian  
Kuat Geser Pasangan Bata**

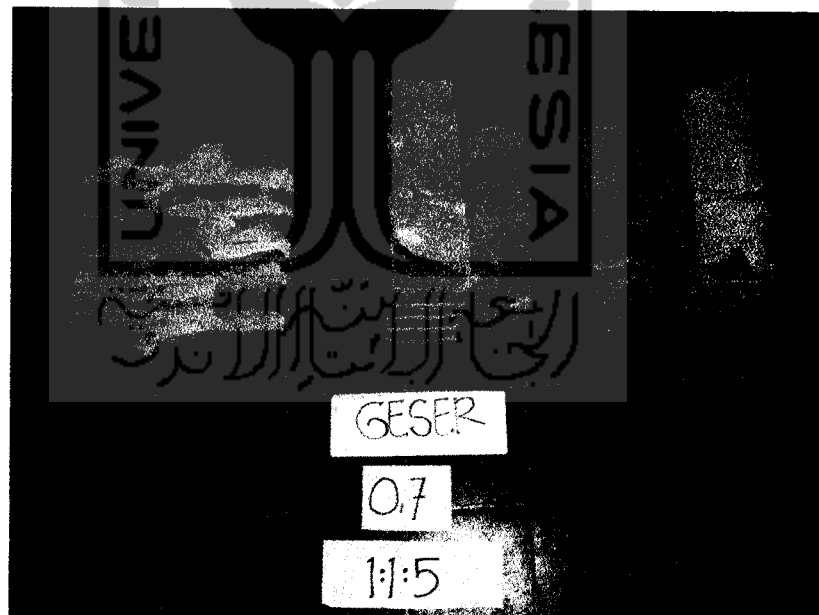
**TUGAS AKHIR  
PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

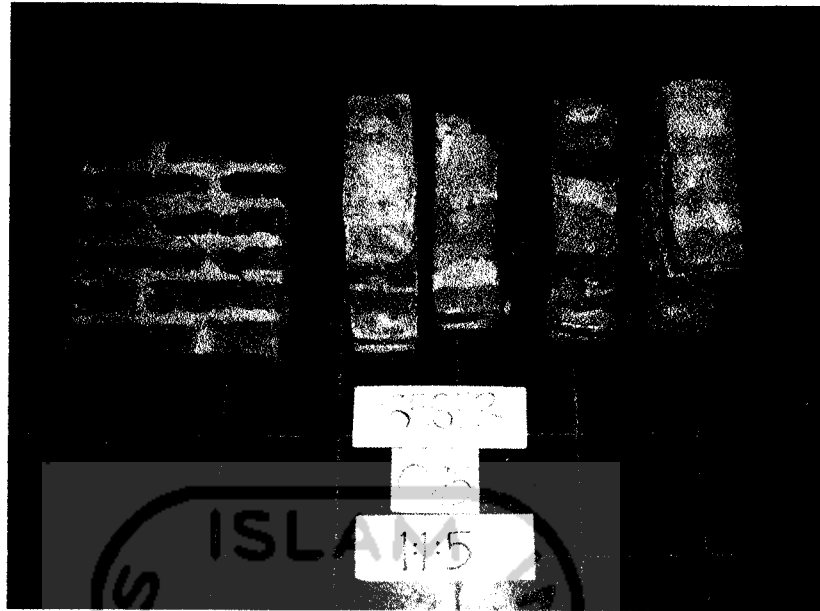
**V. Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata**



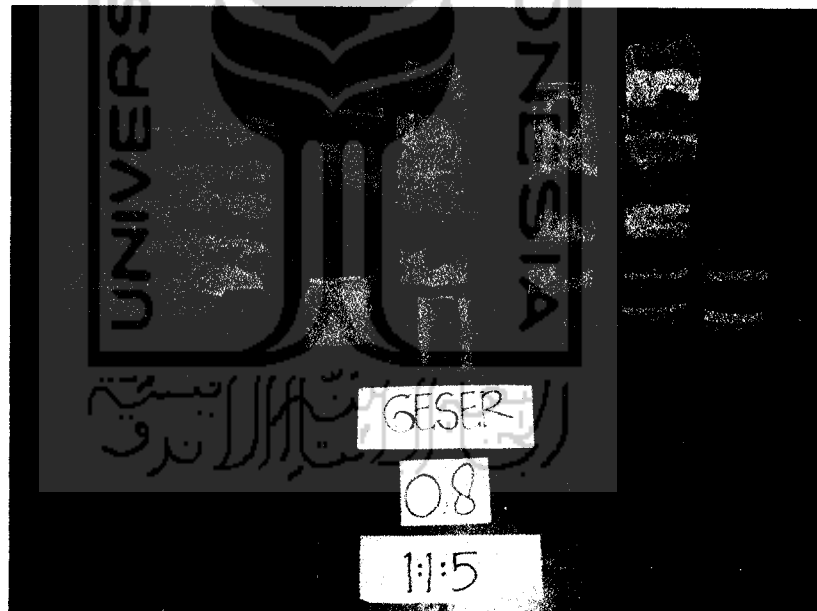
**Gambar 5.1** Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata (Kandungan air 0,65)



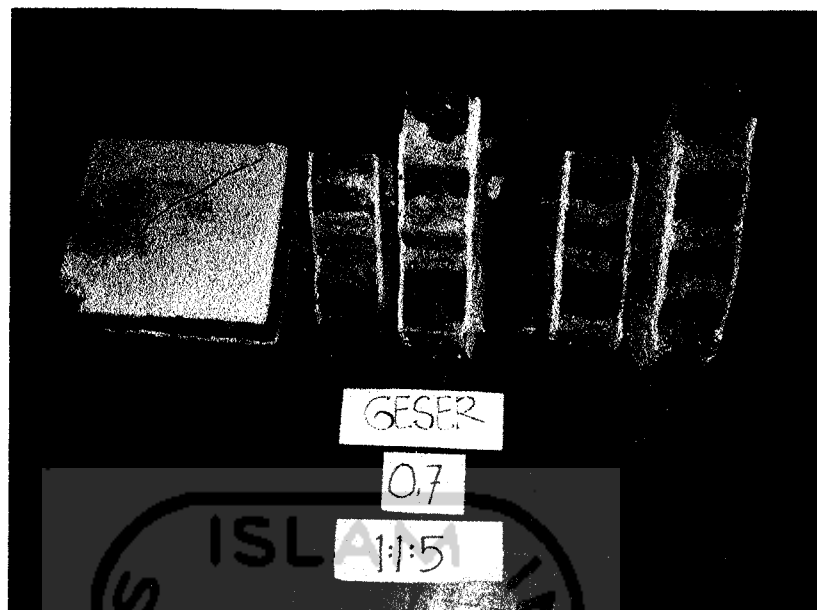
**Gambar 5.2** Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata (Kandungan air 0,7)



Gambar 5.3 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata (Kandungan air 0,75)



Gambar 5.4 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata (Kandungan air 0,8)



**Gambar 5.5** Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata (Kandungan air 0,7 dengan Plesteran)





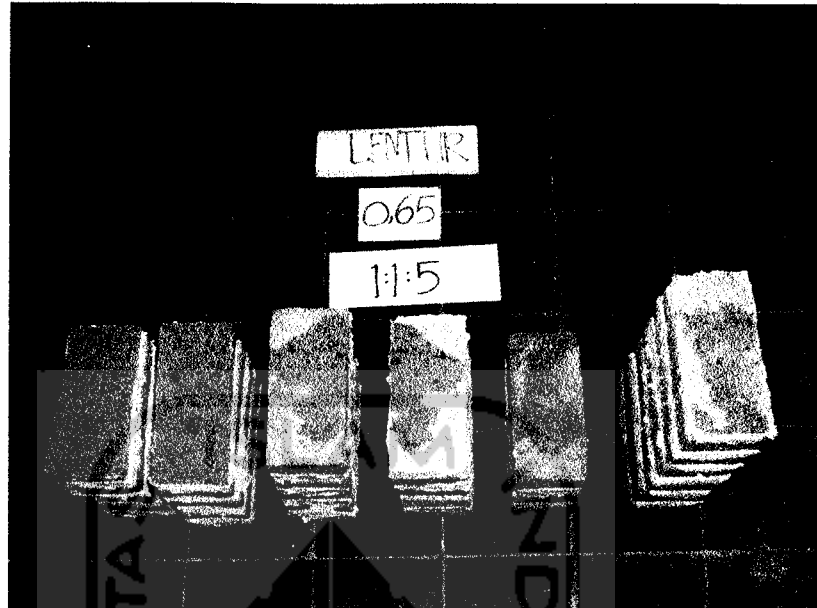


**Gambar Pengujian  
Kuat Lentur Pasangan Bata**

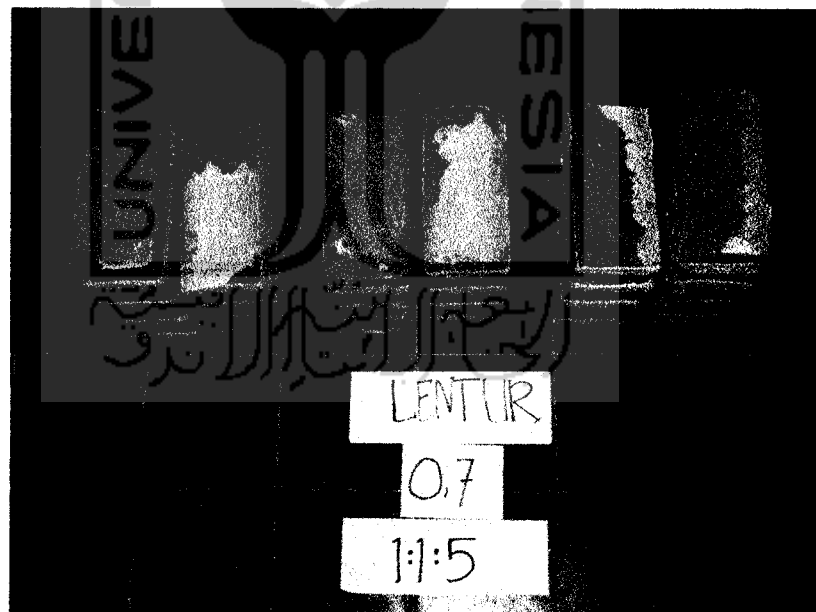
**TUGAS AKHIR  
PENGARUH VARIASI KANDUNGAN AIR MORTAR TERHADAP  
KEKUATAN PASANGAN BATA SEYEGAN SLEMAN**

Donny & Sigit Civil Engineering UII - 2004

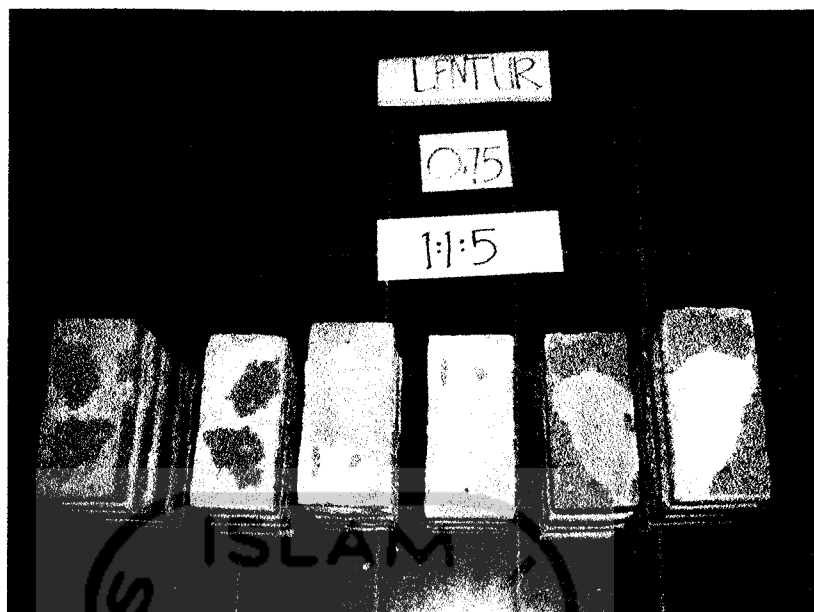
**VI. Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata**



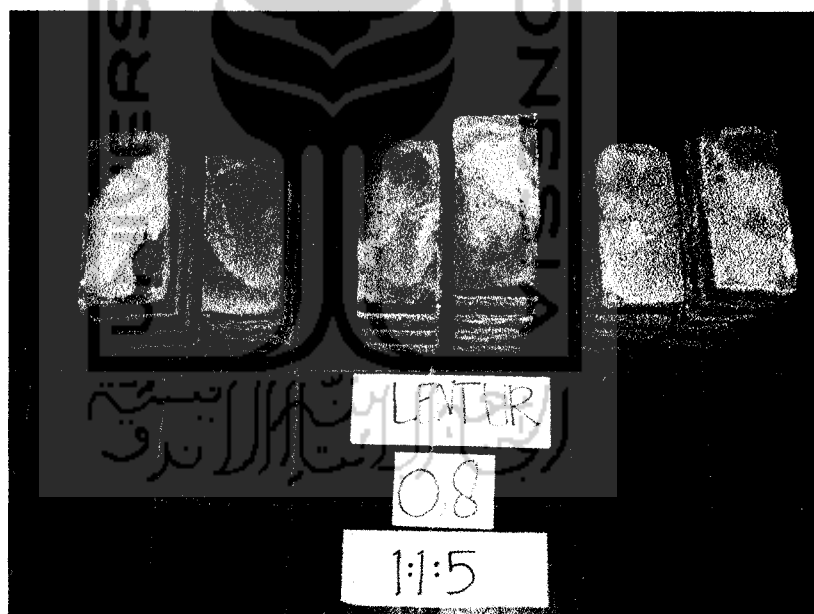
**Gambar 6.1** Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata (Kandungan air 0,65)



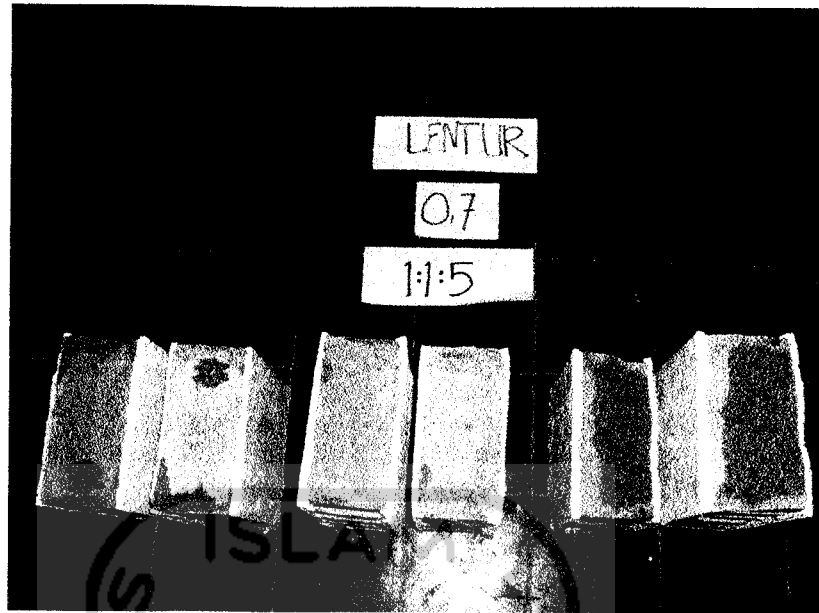
**Gambar 6.2** Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata (Kandungan air 0,7)



Gambar 6.3 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata (Kandungan air 0,75)



Gambar 6.4 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata (Kandungan air 0,75)



Gambar 6.5 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata (Kandungan air 0,7 dengan Plesteran)

