

TUGAS AKHIR

SIFAT-SIFAT FISIK BATA, KUAT TEKAN, LENTUR,
DAN GESER DINDING PASANGANNYA DENGAN
VARIASI CAMPURAN MORTAR PADA BATA EXPOSE



Disusun Oleh:

DINALARANTINI

00 511 161

ARIEF HIDAYATULLAH SARAGIH

00 511 198

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

2005

TUGAS AKHIR

**SIFAT-SIFAT FISIK BATA, KUAT TEKAN, LENTUR,
DAN GESER DINDING PASANGANNYA DENGAN
VARIASI CAMPURAN MORTAR PADA BATA EXPOSE**

***“THE PHYSICAL CHARACTERISTICS OF BRICK, STRENGTH,
FLEXURAL, AND SHEAR OF THE BRICK WALLS WITH THE
VARIATION OF MORTAR MIXTURE OF THE EXPOSED BRICK”***

***Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1
(S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta***

Disusun Oleh :

DINALARANTINI

00 511 161

ARIEF HIDAYATULLAH SARAGIH

00 511 198

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

2005

LEMBAR PENGESAHAN

**SIFAT-SIFAT FISIK BATA, KUAT TEKAN, LENTUR,
DAN GESER DINDING PASANGANNYA DENGAN
VARIASI CAMPURAN MORTAR PADA BATA EXPOSE**

***“THE PHYSICAL CHARACTERISTICS OF BRICK, STRENGTH,
FLEXURAL, AND SHEAR OF THE BRICK WALLS WITH THE
VARIATION OF MORTAR MIXTURE OF THE EXPOSED BRICK”***

Disusun Oleh :

DINALARANTINI

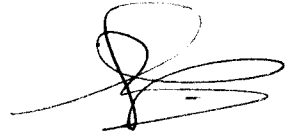
00 511 161

ARIEF HIDAYATULLAH SARAGIH


00 511 198

Telah diperiksa dan disetujui oleh,

Ir. H. Sarwidi, MSCE, Ph.D
Dosen Pembimbing I


Tgl. 29/08/2005

Ir. H. Much. Samsudin, MT
Dosen Pembimbing II


Tgl. 29/ - 2005 -
/c 8

MOTTO

“Janganlah kamu mengikuti sesuatu yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan fuada akan diminta pertanggungjawabannya”

(QS.17-Al Isro': 36)

Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu terdapat kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu terdapat kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu pekerjaan) maka bekerja keraslah. Dan hanya kepada Rob mu hendaknya kamu berharap.

(Qs.94-Al Insyiroh: 5-8)

Pelajarilah ilmu, barangsiapa mempelajarinya karena Allah, itu taqwa. Menuntutnya itu ibadah, mengulang-ulangnya itu tasbiih, membahasnya itu jihad, mengajarkannya kepada orang yang tidak tahu itu sedekah, memberikannya kepada ahlinya, itu mendekatkan diri kepada Tuhan.

(Abusy Syaikh Ibnu Hibban dan Ibnu Abdil Barr, Ilya Al-Ghozali)

Who makes no mistakes he makes nothing

Manusia mengenal sesuatu karena adanya sesuatu,
sesuatu itu ada karena Engkau membuatnya ada,
Engkau membuatnya ada karena Engkau berkehendak ada.

KATA PENGANTAR

Assalamu' alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan taufiq serta hidayah-Nya kepada penyusun, sehingga atas berkat rahmat dan ridho-Nya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Sifat-Sifat Fisik Bata, Kuat Tekan, Lentur, dan Geser Dinding Pasangannya Dengan Variasi Campuran Mortar Pada Bata Expose”**.

Tugas Akhir ini merupakan syarat yudisium untuk memperoleh gelar sarjana dari Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam menyusun tugas akhir ini, penyusun telah banyak mendapat bantuan, bimbingan dari berbagai pihak, maka dari itu dalam kesempatan ini perkenankanlah kami menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat dibawah ini.

1. **Bapak Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph. D**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. **Bapak Ir. H. Munadhir, MS**, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
3. **Bapak Ir. H. Sarwidi, MSCE, Ph. D**, selaku Dosen Pembimbing I.
4. **Bapak Ir. H. Much. Samsudin, MT**, selaku Dosen Pembimbing II.
5. **Bapak Ir. Hemi Akbar Bale, MT**, selaku Dosen Tamu.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI	xxiii
ABSTRAKSI	xxv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Umum	7
2.2 Bata Merah.....	7

2.3 Mortar	9
2.4 Semen Portland.....	12
2.5 Pasir.....	13
2.6 Kapur.....	14
2.7 Penelitian Sejenis.....	16
BAB III LANDASAN TEORI	19
3.1 Batu Merah	19
3.1.1 Proses Pembuatan.....	19
3.1.2 Syarat-Syarat Bata Merah.....	20
3.2 Pengujian Awal.....	21
3.2.1 Pengamatan Ciri-Ciri Bata	22
3.2.2 Uji Kandungan Garam.....	22
3.2.3 Uji Serapan Air.....	23
3.2.4 Kuat Tekan Bata.....	23
3.2.5 <i>Modulus of Rupture</i>	24
3.2.6 Pengujian Kandungan Lumpur Pasir.....	24
3.3 Pengujian Mortar	25
3.3.1 Pengujian Kuat Tekan Mortar	25
3.3.2 Pengujian Kuat Tarik Mortar.....	26
3.3.3 Pengujian Kuat Lekatan Mortar	26
3.4 Pengujian Pasangan Bata.....	27
3.4.1 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata.....	27
3.4.2 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata	28

3.4.3	Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata.....	29
3.5	Teori Pengolahan Data	30
3.5.1	Standar Deviasi.....	30
3.5.2	Persamaan Regresi Linier.....	31
3.5.4	Korelasi.....	32
BAB IV	METODE PENELITIAN.....	34
4.1	Persiapan Bahan	34
4.2	Peralatan	35
4.3	Tahapan Pengujian Pendahuluan.....	35
4.3.1	Pengamatan Ciri-Ciri Bata	36
4.3.2	Pengujian Kandar Garam Bata.....	36
4.3.3	Pengujian Resapan Air Bata.....	37
4.3.4	Pengujian Kuat Tekan Bata.....	38
4.3.5	Pengujian <i>Modulus of Rupture</i>	39
4.3.6	Pengujian Kandungan Lumpur Pasir.....	40
4.4	Pengujian Mortar	41
4.4.1	Pengujian Kuat Tekan Mortar	41
4.4.2	Pengujian Kuat Tarik Mortar.....	42
4.4.3	Pengujian Kuat Lekatan Mortar	43
4.5	Pengujian Pasangan Bata.....	44
4.5.1	Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata.....	45
4.5.2	Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata	46
4.5.3	Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata.....	46

4.6 Tahapan Penelitian.....	47
BAB V PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN	49
5.1 Pengujian Awal.....	49
5.1.1 Pengamatan Ciri-ciri Bata	49
5.1.2 Pengujian Kandungan Garam Bata.....	51
5.1.3 Pengujian Serapan Air Bata	53
5.1.4 Pengujian Kuat Tekan Bata	55
5.1.5 Pengujian <i>Modulus of Rupture</i>	58
5.1.6 Pengujian Kandungan Lumpur Pasir	60
5.2 Pengujian Mortar	61
5.2.1 Pengujian Kuat Tekan Mortar	61
5.2.2 Pengujian Kuat Tarik Mortar.....	63
5.2.3 Pengujian Kuat Lekatan Mortar	65
5.3 Pengujian Pasangan Bata.....	69
5.3.1 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata.....	70
5.3.2 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata	76
5.3.3 Pengujian Kuat GeserPasangan Bata	81
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	87
6.1 Kesimpulan.....	87
6.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

- Tabel 1.1 Variasi campuran mortar
- Tabel 2.1 Penggunaan dan penyimpanan mortar
- Tabel 3.1 Syarat ukuran bata merah
- Tabel 3.2 Penggolongan bata berdasar kuat tekannya
- Tabel 3.3 Hubungan Nilai Koefisien Determinasi (R^2) dan Korelasi
- Tabel 4.1 Alat alat
- Tabel 5.1 Pengukuran dimensi bata
- Tabel 5.2 Kandungan garam bata
- Tabel 5.3 Data pengujian kadar garam bata expose
- Tabel 5.4 Resapan air bata
- Tabel 5.5 Data pengujian serapan air bata
- Tabel 5.6 Kuat tekan bata
- Tabel 5.7 Data pengujian kuat tekan bata
- Tabel 5.8 *Modulus of rupture*
- Tabel 5.9 Kandungan lumpur pasir
- Tabel 5.10 Data kuat tekan mortar variasi I
- Tabel 5.11 Data kuat tarik mortar variasi I
- Tabel 5.12 Data kuat lekatan mortar variasi I
- Tabel 5.13 Data pengujian kuat tekan pasangan bata variasi I
- Tabel 5.14 Kuat Tekan Pasangan Bata, Simpangan Baku, dan Pola Keruntuhan
- Tabel 5.15 Data kuat lentur pasangan bata Variasi 1

Tabel 5.16 Kuat lentur pasangan bata, standar deviasi dan pola kerusakan

Tabel 5.17 Data kuat geser pasangan variasi I

Tabel 5.18 Kuat geser pasangan bata, standar deviasi dan pola kerusakan

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 4.1 Pengujian Kadar Garam
- Gambar 4.2 Pengujian Serapan Air
- Gambar 4.3 Pengujian Kuat Tekan Bata
- Gambar 4.4 Pengujian *Modulus of Rupture*
- Gambar 4.5 Pengujian Kandungan Lumpur Pasir
- Gambar 4.6 Pengujian Kuat Tekan Mortar
- Gambar 4.7 Pengujian Kuat Tarik Mortar
- Gambar 4.8 Pengujian Kuat Lekatan Mortar
- Gambar 4.9 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata
- Gambar 4.10 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata
- Gambar 4.11 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata
- Gambar 4.12 *Flow Chart* Tahapan Penelitian
- Gambar 5.1 Grafik Kandungan Garam Bata
- Gambar 5.2 Grafik Resapan Air Bata
- Gambar 5.3 Grafik Kuat Tekan Bata
- Gambar 5.4 Grafik *Modulus of Rupture*
- Gambar 5.5 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Mortar
- Gambar 5.6 Grafik Kuat Tarik Rata-Rata Mortar
- Gambar 5.7 Grafik Kuat Lekatan Rata-Rata Mortar
- Gambar 5.8 Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar (S) Dengan Kuat Tarik
Mortar (T)

- Gambar 5.9 Grafik Hubungan Antara Kuat Tarik Mortar (T) Dengan Kuat Lekatan Mortar (L)
- Gambar 5.10 Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar (S) Dengan Kuat Lekatan Mortar (L)
- Gambar 5.11 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Pasangan Bata
- Gambar 5.12 Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar (S) Dengan Kuat Tekan Pasangan Bata (f^m)
- Gambar 5.13 Grafik Hubungan Kuat Tarik Mortar (T) Dengan Kuat Tekan Pasangan Bata (f^m)
- Gambar 5.14 Grafik Hubungan Kuat Lekatan (L) Dengan Kuat Tekan Pasangan Bata (f^m)
- Gambar 5.15 Grafik Kuat Lentur Rata-Rata Pasangan Bata
- Gambar 5.16 Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar (S) Dengan Kuat Lentur Pasangan Bata Expose (R)
- Gambar 5.17 Grafik Hubungan Kuat Tarik Mortar (T) Dengan Kuat Lentur Pasangan (R)
- Gambar 5.18 Grafik Hubungan Kuat Lekatan Mortar (L) Dengan Kuat Lentur Pasangan(R)
- Gambar 5.19 Grafik Kuat Geser Rata-Rata Pasangan Bata
- Gambar 5.20 Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar (S) Dengan Kuat Geser Pasangan (S_s)
- Gambar 5.21 Grafik Hubungan Kuat Tarik Mortar (T) Dengan Kuat Geser Pasangan (S_s)

Gambar 5.22 Grafik Grafik Hubungan Kuat Lekat Mortar (L) Dengan Kuat Geser Pasangan (S_s)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Kartu Peserta Tugas Akhir

Lampiran II Hasil Pengujian Awal

1. Pengukuran Dimensi Bata
2. Pengujian Kandungan Garam
3. Pengujian Serapan Air Bata
4. Pengujian Kuat Tekan Bata
5. Tegangan Regangan Kuat Tekan Bata
6. Koreksi Regangan Tegangan Kuat Tekan Bata
7. Grafik Tegangan Regangan Kuat Tekan Bata
8. Grafik Koreksi Kuat Tegangan Regangan Kuat Tekan Bata
9. Grafik Regresi Kuat Tekan Bata
10. Pengujian *Modulus of rupture*
11. Pengujian Kandungan Lumpur Pasir

Lampiran III Pengujian Mortar

1. Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran 1:0:3
2. Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar Campuran 1:0:3
3. Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar Campuran 1:0:3
4. Grafik Kuat Tekan Mortar Campuran 1:0:3
5. Grafik Koreksi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:0:3
6. Grafik Regresi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:0:3
7. Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran 1:½:4

8. Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar Campuran 1:½:4
9. Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar Campuran 1:½:4
10. Grafik Kuat Tekan Mortar Campuran 1:½:4
11. Grafik Koreksi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:½:4
12. Grafik Regresi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:½:4
13. Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran 1:1:5
14. Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar Campuran 1:1:5
15. Grafik Kuat Tekan Mortar Campuran 1:1:5
16. Grafik Koreksi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:1:5
17. Grafik Regresi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:1:5
18. Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran 1:2:8
19. Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar Campuran 1:2:8
20. Grafik Kuat Tekan Mortar Campuran 1:2:8
21. Grafik Koreksi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:2:8
22. Grafik Regresi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:2:8
23. Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran 1:3:10
24. Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar Campuran 1:3:10
25. Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar Campuran 1:3:10
26. Grafik Kuat Tekan Mortar Campuran 1:3:10
27. Grafik Koreksi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:3:10
28. Grafik Regresi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:3:10

29. Pengujian Kuat Tarik Mortar Campuran 1:0:3
30. Pengujian Kuat Tarik Mortar Campuran 1:½:4
31. Pengujian Kuat Tarik Mortar Campuran 1:1:5
32. Pengujian Kuat Tarik Mortar Campuran 1:2:8
33. Pengujian Kuat Tarik Mortar Campuran 1:3:10
34. Pengujian Kuat Lekatan Mortar Campuran 1:0:3
35. Pengujian Kuat Lekatan Mortar Campuran 1:½:4
36. Pengujian Kuat Lekatan Mortar Campuran 1:1:5
37. Pengujian Kuat Lekatan Mortar Campuran 1:2:8
38. Pengujian Kuat Lekatan Mortar Campuran 1:3:10
39. Kuat Tekan, Tarik, dan Lekatan Rata-Rata Mortar

Lampiran IV Pengujian Pasangan Bata

1. Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:0:3
2. Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:0:3
3. Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:0:3
4. Grafik Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:0:3
5. Grafik Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:0:3
6. Grafik Regresi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:0:3
7. Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:½:4

8. Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:½:4
9. Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:½:4
10. Grafik Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:½:4
11. Grafik Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:½:4
12. Grafik Regresi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:½:4
13. Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:1:5
14. Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:1:5
15. Grafik Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:1:5
16. Grafik Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:1:5
17. Grafik Regresi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:1:5
18. Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:2:8
19. Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:2:8
20. Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:2:8

21. Grafik Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:2:8
22. Grafik Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:2:8
23. Grafik Regresi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:2:8
24. Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:3:10
25. Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran
1:3:10
26. Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:3:10
27. Grafik Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:3:10
28. Grafik Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:3:10
29. Grafik Regresi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:3:10
30. Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata Campuran 1:0:3
31. Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata Campuran 1:½:4
32. Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata Campuran 1:1:5
33. Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata Campuran 1:2:8
34. Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata Campuran 1:3:10
35. Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata Campuran 1:0:3

36. Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata Campuran 1:½:4
37. Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata Campuran 1:1:5
38. Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata Campuran 1:2:8
39. Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata Campuran 1:3:10
40. Kuat Tekan, Lentur, dan Geser Rata-Rata Pasangan Bata

Lampiran V Dokumentasi Penelitian

DAFTAR NOTASI

- A = Luasan bidang tekan, penampang terkecil, lekat
- A = Luasan permukaan benda uji
- A_n = Luasan bidang geser
- a = Berat kering
- B = Berat pasir sebelum pencucian
- B_o = Berat pasir setelah pencucian
- b = Berat jenuh
- b = Lebar benda uji
- c = Absorpsi/ besarnya penyerapan air
- C = Kuat tekan bata
- d = tebal bata merah/tinggi
- f^m = Kuat tekan pasangan bata
- h = Tinggi pasangan bata
- l = Jarak dukungan/panjang bentang
- L = Kuat lekatan mortar
- n = Prosentase luas pasangan
- n = Jumlah sampel
- P = Pembebanan maksimum
- P_s = Berat benda uji/sampel
- R = *Modulus of rupture*
- s = Simpangan baku/ standar deviasi

- S = *Modulus of rupture*
- S = Kuat tekan mortar
- S_s = Tegangan geser
- t = tebal pasangan bata
- T = Kuat tarik mortar
- W = Lebar pasangan bata
- X = Subyek/data yang dihitung
- \bar{X} = Rerata

ABSTRAKSI

Berbagai macam bahan utama untuk membuat dinding tembokan bangunan. Batu bata (bata) adalah bahan yang paling populer dan sering digunakan dalam pembuatan bangunan. Seiring dengan berkembangnya zaman, masyarakat tidak hanya memperhatikan bangunan rumah dari segi keamanan strukturalnya saja, tetapi juga melihat dari segi keindahan yang ditampilkan dari bangunan itu sendiri. Untuk mewujudkan keinginan tersebut, salah satu produsen bata yang berada di dusun Senoboyo, Sidoagung, Godean, Sleman, Yogyakarta memproduksi bata khusus yang disebut bata expose. Perbedaan pelaksanaan pembuatan dinding tembokan dari bata ini tidak menggunakan plesteran maupun acian seperti pada pasangan bata biasa. Hal inilah yang melatar belakangi penelitian ini sehingga menarik untuk dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat fisik bata, kuat tekan, lentur, dan geser dinding pasangannya dengan variasi campuran mortar dari hasil pengujian di laboratorium, dengan menggunakan metode SNI dan ASTM. Disini hal yang diteliti adalah sifat fisik dari bata expose itu sendiri, kuat tekan, lentur, dan geser dinding pasangan bata dengan menggunakan variasi campuran mortar, dimana proporsi campuran mortar adalah 1:0:3, 1:½:4, 1:1:5, 1:2:8, 1:3:10 (semen:kapur:pasir), dimana pasir yang dipakai memiliki kandungan lumpur yang rendah sebesar 3%.

Dari pengujian bahan penyusun dinding pasangan bata menyimpulkan bahwa kualitas bata merah yang digunakan pada penelitian cukup baik dengan kadar garam terlarut tidak membahayakan sebesar 26.468%, penyerapan air oleh bata tidak terlalu tinggi dengan nilai serapan 16.8089%, kuat tekan bata sebesar 274,5075 kg/cm², nilai modulus of rupture yang tinggi sebesar 10,89 kg/cm², dimensi bata termasuk dalam bata jenis kecil, tekstur permukaan bata rata dan halus dengan sudut-sudut bata tajam atau menyiku.

Pada pengujian kuat tekan pasangan bata dengan variasi campuran mortar, diperoleh campuran mortar dengan perbandingan (semen:kapur:pasir) 1:1:5 menghasilkan kuat tekan dinding pasangan yang tertinggi sebesar 76,170 kg/cm², karena penggunaan kapur maksimal untuk semen portland adalah sama dengan jumlah semen. Untuk pengujian kuat lentur pasangan bata diperoleh kuat lentur terbesar pada variasi campuran (semen:kapur:pasir) 1:½:4 sebesar 5,318 kg/cm², yang dipengaruhi oleh kuat lekatan mortar terhadap bata, kuat tekan, dan tarik mortar. Sedangkan pada pengujian kuat geser pasangan bata kuat geser terbesar pada variasi campuran 1:0:3 sebesar 30,492 kg/cm².

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan permasalahan sebagaimana yang akan diuraikan berikut ini.

1.1 Latar Belakang

Berbagai macam bahan utama untuk membuat dinding tembokan bangunan, namun batu bata (bata) lebih populer dan sering digunakan dibandingkan dengan bahan pembuat dinding tembokan lainnya. Peran bata sebagai bahan utama tembokan memang sangat penting, terutama di pulau Jawa hampir seluruh bangunan menggunakan bata sebagai material utama dinding tembokan. Pada umumnya bata yang digunakan adalah bata merah, dibuat dari tanah liat, dicetak, dijemur kemudian dibakar, yang memiliki dimensi ukuran, model maupun kualitas yang berbeda-beda pada setiap daerahnya.

Pada hakekatnya fungsi dinding tembokan adalah sebagai selimut/lapis terluar bangunan dan membentuk pola/penyekat ruangan (fungsi *non-struktural*) pada bangunan rumah sederhana (*non-engineered*), dinding tembokan juga berfungsi untuk menahan beban yaitu beban atap (fungsi *structural*). Dengan

demikian pada bangunan *non-engineered* dinding tembokan memiliki fungsi ganda yaitu fungsi *struktural* dan fungsi *non-struktural*.

Fungsi *struktural* dinding tembokan dapat diuraikan menjadi tiga macam yaitu menahan gaya tekan, gaya lentur, dan gaya geser. Oleh karena itu, suatu dinding tembok harus mampu melayani/mendukung ketiga beban tersebut, jika tidak terpenuhi implikasinya akan terjadi “kegagalan tembok” yaitu berupa retak-retak, hancur pada bagian tertentu dan keruntuhan. Fenomena ini dapat dijumpai pada rumah-rumah sederhana (*non-engineered*) yang dibangun tanpa perencanaan dan pada saat bangunan terkena beban gempa.

Seiring dengan berkembangnya zaman, pertimbangan pemakaian batu bata dalam pembuatan dinding tembokan tidak hanya dilihat dari fungsi *struktural* maupun *non-strukturalnya* saja, tetapi dilihat juga dari segi keindahannya tanpa melupakan fungsi utama, maka untuk merespon keinginan masyarakat tersebut salah satu produsen bata merah “Gangsar” yang berada di Godean, Sleman, Yogyakarta memproduksi suatu bata khusus yang sering disebut bata “expose”, bata ini memiliki dimensi 55 x 100 x 220 mm dan berat 2,2 kg. Untuk menghasilkan warna bata yang baik, dalam pembuatan bata ini digunakan perbandingan campuran tanah antara tanah kuning dan tanah hitam sebesar 4:1 yang diambil dari bukit Wungkal, bukit Pare, dan bukit Ngampon. Perbedaan pelaksanaan pekerjaan dinding tembokan bata expose ini tidak menggunakan plesteran maupun acian seperti pada pasangan bata biasa. Selain itu, permasalahan yang sering timbul bahwa kerusakan terjadi tidak hanya pada bata itu sendiri, tetapi juga terjadi pada mortar sebagai bahan perekat, dimana mortar merupakan

campuran antara semen, pasir, kapur dan air yang setiap perbandingan komposisi bahannya memiliki kekuatan yang berbeda-beda. Hal inilah yang melatar belakangi penelitian ini, sehingga menarik untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka beberapa masalah dapat dirumuskan sebagai berikut ini.

1. Bagaimana sifat-sifat fisik bata expose produksi perusahaan Gangsar, di dusun Senoboyo, Sidoagung, Godean, Sleman, Yoyakarta?
2. Berapa besar pengaruh variasi campuran mortar terhadap kekuatan (kuat tekan, kuat lentur dan kuat geser) pada pasangan bata menggunakan bata expose produksi perusahaan Gangsar, di dusun Senoboyo, Sidoagung, Godean, Sleman, Yogyakarta?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hal-hal berikut.

1. Mengetahui sifat-sifat fisik bata yang diambil dari perusahaan bata merah Gangsar, di dusun Senoboyo, Sidoagung, Godean, Sleman, Yogyakarta.
2. Mengetahui besar pengaruh variasi campuran mortar terhadap kuat tekan, kuat lentur dan kuat geser pasangan bata yang menggunakan bata expose produksi perusahaan bata Gangsar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. dapat mengetahui sifat-sifat fisik bata yang diambil dari perusahaan bata merah Gangsar, di dusun Senoboyo, Sidoagung, Godean, Sleman, Yogyakarta,
2. dapat mengetahui kuat tekan, lentur dan geser pasangan bata dengan variasi campuran mortar,
3. memberikan masukan informasi kepada semua pihak yang berkepentingan sebagai acuan pembuatan dinding tembok bata expose yang kuat, dan
4. menambah pengetahuan yang lebih mendalam di bidang struktur terutama tentang dinamika struktur dinding tembok bata.

1.5 Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan, maka penelitian ini dibatasi dengan hal-hal berikut ini.

1. Bata yang digunakan diambil dari perusahaan bata merah Gangsar, di dusun Senoboyo, Sidoagung, Godean, Sleman, Yogyakarta.
2. Pengujian dilakukan di laboratorium Bahan Konstruksi Teknik (BKT) Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
3. Pasir yang digunakan berasal dari sungai Boyong Sleman.
4. Kapur yang digunakan berasal dari Wonosari, Gunung Kidul.
5. Semen yang digunakan adalah semen Nusantar tipe I.
6. Air yang digunakan berasal dari laboratorium Bahan Konstruksi Teknik (BKT) Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

7. Material bata yang digunakan untuk pasangan bata dalam keadaan jenuh air.
8. Sampel pasangan bata diberi gaya tekan, gaya lentur dan gaya geser.
9. Sampel merupakan pasangan tembok bata murni tanpa plesteran pada bagian sisi luarnya.
10. Metode pengujian dengan menggunakan metode SNI dan ASTM.
11. Variasi campuran mortar yang dipakai hanya lima variasi, seperti pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Variasi Campuran Mortar

Mortar	Semen	Kapur	Pasir
1	1	0	3
2	1	½	4
3	1	1	5
4	1	2	8
5	1	3	10

12. Macam pengujian meliputi pengujian pendahuluan, pengujian mortar dan pengujian pasangan bata.
 - a. Pengujian pendahuluan yaitu : pengamatan cirri-ciri bata, pengujian kandungan lumpur pada pasir, kadar garam bata, resapan air bata, kuat tekan bata, dan modulus of rupture.
 - b. Pengujian mortar yaitu : pengujian kuat tekan mortar, kuat tarik mortar, dan kuat lekatan mortar.
 - c. Pengujian pasangan bata yaitu : pengujian kuat tekan pasangan bata, kuat lentur pasangan bata, dan kuat geser pasangan bata.

13. Semen, kapur dan air tidak dilakukan pengujian.
14. Pengujian pasangan bata digunakan 3 sampel per pengujian.
15. Pengolahan data menggunakan program komputer *Microsoft Excel*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat tinjauan secara umum, teori-teori dari berbagai sumber seperti buku-buku literatur, jurnal-jurnal, makalah, brosur, dan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan, yang digunakan untuk menyusun konsep dasar penelitian, mendukung pemecahan masalah, dan penyempurnaan penelitian.

2.1 Tinjauan Umum

Bata merupakan bahan utama dalam membuat dinding tembokan, untuk mendapatkan suatu dinding tembokan yang solid maka digunakan mortar sebagai bahan pengikat, dimana mortar merupakan campuran yang dibuat dengan cara mencampurkan pasir, semen, kapur dan air sebagai pereaksi.

2.2 Bata Merah

Bata merah yaitu suatu unsur bangunan yang digunakan untuk pembuatan konstruksi bangunan yang dibuat dari tanah atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar cukup tinggi, hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air (SNI-10 1964).

Menurut Frick (1980), bata merah sebagai hasil *home industry* yang biasanya dilakukan oleh rakyat didesa-desa, dibuat dengan menggunakan bahan-bahan dasar seperti lempung, sekam padi, kotoran binatang, dan air, yang akan diuraikan berikut ini.

1. Lempung

Lempung merupakan bagian berat yang mengandung silika sebesar 50% sampai dengan 70%.

2. Sekam padi

Sekam padi merupakan bagian berat yang manfaatnya untuk pencetakan bata merah, sebagai alas dan supaya bata merah tidak melekat pada tanah, dan permukaan bata merah akan cukup kasar. Tetapi sekam padi juga dicampur pada bata merah yang masih mentah. Sekam itu waktu pembakaran bata merah akan terbakar dan bekas sekam padi yang terbakar akan timbul lubang-lubang kecil yang kemudian merupakan pori-pori bata merah tersebut.

3. Kotoran binatang

Kotoran binatang adalah bagian berat yang nantinya dipergunakan untuk melunakkan tanah. Sebagai kotoran binatang boleh digunakan kotoran kerbau, sapi, kuda, babi dan lain-lain. Fungsi kotoran binatang dalam campuran bata merah ialah membantu dalam proses pembakaran dengan memberikan panasnya yang lebih tinggi didalam bata merah.

perbandingan campuran mortar disesuaikan menurut jenis dasar dan tempat pelapisan (Tabel 2.1)

Tabel 2.1 Penggunaan Dan Penyiapan Mortar

Dasar	Tempat Pelapisan	Lapisan ke 1 semen: pasir	Lapisan ke 2 Semen: pasir	Lapisan ke 3 Semen: pasir: kapur
Beton	Lantai	-	-	1:2
	Dinding dalam	1:2	1:3	1:3:0.3
	Langit-langit, atap	1:2	-	1:3:0.3
	Dinding luar, dst.	1:2	1:3	1:3
Bata	Lantai	-	-	1:2
	Dinding dalam	1:3	1:3	1:3:0.3
	Langit-langit, atap	1:2	-	1:3:0.3
	Dinding luar, dst.	1:3	1:3	1:3
Bilah logam (bilah rata) Bilah rusuk Bilah kawat	Dinding dalam	1:3	1:3	1:3:0.3
	Langit-langit	1:2	1:3	1:3:0.3
	Dinding luar, dst.	1:3	1:3	1:3
Kayu Semen Lembaran	Dinding dalam	1:2	1:3	1:3:0.3
	Dinding luar, dst.	1:2	1:3	1:3
Tegel	Dinding luar	1:2	-	1:3

Menurut CEEDEDS UII (2004), dalam Manual Bangunan Tahan Gempa Rumah Tinggal Sederhana Tembokan, ada 8 hal yang mempengaruhi mutu lekatan antara mortar dan bata/batako. Hal-hal tersebut adalah sebagai berikut ini.

1. Mutu agregat

Penggunaan butiran pasir yang tajam dan kasar sangat disarankan dalam pemilihan jenis pasir (agregat halus).

2. Penyebaran butiran dan semen pada penghampanan mortar pada bata/batako.

Ketika penyebaran diusahakan jangan terlalu berlebihan dalam pengambilan penghampanan mortar dan pasangan.

3. Kandungan air bata/batako

Sebelum pemasangan, bata sebaiknya direndam 3 s/d 5 menit hingga jenuh kering muka, sedangkan untuk batako cukup dibasahi permukaan bidang lekatan sebelum pemasangan.

4. Kandungan air mortar

Penggunaan air pada mortar disesuaikan antara kemudahan pengerjaan pasangan serta kekuatan dari mortar tersebut yaitu sekitar 0,7 s/d 0,75 dari berat material pengikatnya (semen, kapur).

5. Penekanan saat pembuatan

Penekanan yang cukup diperlukan untuk meratakan luas permukaan lekatan serta untuk mengurangi pori udara pada mortar.

6. Tekstur permukaan bata/batako

Permukaan bata/batako yang kasar dapat meningkatkan daya lekatan antara mortar dan bata/batako.

7. Pembersihan permukaan lekatan

Biding lekatan bata/batako harus dibersihkan terhadap debu atau kotoran yang melekat.

8. Perawatan

Pasangan dinding perlu dibasahi.

2.4 Semen Portland

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-1992).

Fungsi semen ialah untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu massa yang kompak/padat (Tjokrodimulyo, 1992).

Menurut CEEDEDS UII (2004), semen yang digunakan untuk bangunan tahan gempa harus memenuhi ketentuan sebagai berikut ini.

1. Semen tidak menggumpal, membatu atau mengeras.
2. Semen tidak terasa tajam bila digosok antara ibu jari dan telunjuk.
3. Penimbunan semen tidak boleh langsung di atas lantai dan tidak boleh terlalu tinggi (≤ 1.50 m).
4. Bila semen dicampur air, semen harus tercampur merata (tidak ada semen yang mengapung).

Menurut tujuan pemakaiannya, PUBLI mengelompokkan semen Portland dibagi menjadi 5 jenis, yaitu jenis I, II, II, IV, dan V.

1. Jenis I : digunakan untuk penggunaan umum dan tidak memerlukan persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis lain.
2. Jenis II : semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang.
3. Jenis III : semen portland yang dalam Penggunaannya menurut persyaratan kekuatan awal tinggi.
4. Jenis IV : semen portland yang dalam penggunaannya persyaratan panas hidrasi yang rendah.
5. Jenis V : semen portland yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan sangat tahan terhadap sulfat.

2.5 Pasir

Pasir adalah butiran-butiran mineral yang dapat melalui ayakan berlubang persegi 5 mm dan tertinggal di atas ayakan 0,075 mm. Pasir dapat berupa pasir alam, sebagai hasil disintegrasi alam dari batuan-batuan, atau berupa pasir pecahan batu yang dihasilkan oleh alat atau mesin pemecah batu. Pasir untuk adukan pasangan, adukan plesteran, dan bitumen harus memenuhi persyaratan sebagai berikut ini.

1. Butiran pasir harus tajam dan keras, tidak dapat dihancurkan dengan jari.
2. Kadar lumpur tidak boleh lebih dari 5 %.

3. Warna larutan pada pengujian dengan 3 % natrium-hidroksida, akibat adanya zat-zat organik tidak boleh lebih tua dari warna larutan normal atau warna air teh yang sedang kepekatannya.
4. Bagian yang hancur pada pengujian dengan larutan jenuh natrium sulfat (Na_2SO_4) tidak boleh lebih dari 10 %.
5. Jika dipergunakan untuk adukan dengan semen yang mengandung lebih dari 0,6 alkali dihitung sebagai natrium oksida (Na_2O) pada pengujian tidak boleh menunjukkan sifat reaktif.
6. Keteguhan adukan percobaan dibandingkan dengan adukan pembanding yang menggunakan semen yang sama dan pasir normal tidak boleh lebih kecil dari 5 % pada pengujian 1-6 hari.

Pasir untuk adukan plesteran dan adukan pasangan butirannya harus dapat melalui ayakan berlubang persegi 3 mm (SNI NI-7, 1979).

2.6 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).

Pada umumnya terdapat berbagai macam kapur untuk bahan bangunan, sebagaimana yang akan dijelaskan berikut ini.

1. Kapur udara adalah kapur padam yang apabila diaduk dengan air setelah beberapa waktu hanya dapat mengeras diudara karena pengikatan karbon dioksida (CO_2).
2. Kapur hidrolis adalah kapur padam yang apabila diaduk dengan air setelah beberapa waktu dapat mengeras, baik didalam air maupun diudara.
3. Kapur tohor adalah hasil pembakaran dari batu kapur atau batu alam lain pada suatu suhu sedemikian rupa sehingga jika diberi air dapat terpadamkan (dapat bersenyawa dengan air membentuk hidrat).
4. Kapur padam adalah hasil pepadaman kapur tohor (kapur tohor yang telah bersenyawa dengan air dan membentuk hidrat).
5. Kapur magnesia adalah kapur yang mengandung $\geq 5\%$ magnesium oksida (MgO) dihitung dari contoh kapur yang dipijarkan (SNI NI_7, 1979).

Menurut CEDEDS UII (2004), kapur yang baik harus memiliki sifat-sifat sebagai berikut.

1. Penempatan kapur harus terlindungi.
2. Kapur harus mengandung sedikit butiran kasar.
3. kapur mempunyai sifat warna putih, kering dan lunak.
4. Bila kapur disaring, $2/3$ bagian kapur akan melewati lubang ayakan 0.85 mm.

2.7 Penelitian sejenis

Penelitian ini juga mengacu pada penelitian sejenis yang telah dilaksanakan sebagai tinjauan pustaka, sebagaimana yang dijelaskan berikut :

1. Penelitian CEEDEDS (2004)

Penelitian oleh CEEDEDS (2004) ini mempunyai judul “Mutu Material Tembakan Dipulau Jawa”. Cakupan penelitian ini meliputi pengujian kuat tekan bata, resapan air bata, kandungan garam bata, kandungan lumpur pasir, kuat tekan mortar dan kuat tarik mortar.

2. Penelitian Prayogi dan Solihatun (2004)

Topik yang diambil dalam penelitian ini adalah “Kuat Lentur Dinding Pasangan Bata Daerah Sleman Dengan Variasi Campuran Mortar”. Salah satu tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbandingan campuran mortar yang paling baik menghasilkan kuat lentur dari variasi mortar yang digunakan untuk pembuatan dinding pasangan bata di daerah Sleman dan membandingkan besar kuat lentur pasangan bata yang dihasilkan oleh 5 variasi campuran mortar yang digunakan baik dengan pasir dicuci maupun tidak dicuci.

3. Penelitian Surya (2004)

Topik penelitian yang diambil adalah “ Sifat-Sifat Fisik Bata dan Kuat Tekan Dinding Pasangannya Dengan Variasi Campuran Mortar”. Penelitian ini meliputi pengujian kuat tekan bata, resapan air bata, kandungan garam bata, kandungan

lumpur pasir, kuat tekan bata dan kuat tekan mortar. Pada penelitian ini memfokuskan tentang kuat tekan Pasangan bata.

4. Penelitian Hidayat dan Purnomo (2004)

Penelitian yang dilakukan Hidayat dan Purnomo mempunyai judul “Karakteristik Bata, Mortar dan Kuat Geser Dinding Pasangan Bata Dengan Variasi Proporsi Campuran Mortar”. Penelitian ini meliputi pengujian kuat tekan bata, resapan air bata, kandungan garam bata, kandungan lumpur pasir, kuat tekan mortar, dan kuat tarik mortar. Pada penelitian ini lebih memfokuskan tentang kuat geser pasangan bata.

5. Penelitian Hartanta (2004)

Penelitian ini menitikberatkan pada salah satu material pembuatan konstruksi bangunan yang jumlahnya mendominasi yaitu pada bata.

Bata yang dimaksud disini adalah bata Gajah yaitu bata cetak untuk pasangan dinding yang terbuat dari campuran tanah, lempung, kapur, dan semen tanpa melalui proses pembakaran.

Komposisi bata Gajah dalam pengujian berdasarkan berat lempung dengan penambahan kapur 2% dan penambahan semen 5%, 10%, 15%, sedangkan lempung diambil dari desa Pandean kecamatan Godean dan kapur diambil dari tempat pembakaran batu kapur dikecamatan Panjatan Kulon Progo.

Pengujian yang dilakukan meliputi uji tampak luar dan ukuran bata uji absorpsi batu, uji bobot isi bata, uji kadar garam, uji kuat tekan bata, uji daya hisap bata.

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian adalah sebagai berikut ini.

1. Dilihat dari waktu yang diperlukan dalam pengerjaan, bata Gajah lebih cepat karena setelah bata melalui proses pengeringan dalam waktu 7 hari bata bisa langsung digunakan tanpa dibakar.
2. Kualitas terbaik komposisi perbandingan berat adalah 85% lempung : 15% PC : 2% kapur, lebih baik pada bentuk, ukuran penampang, mempunyai sifat sama pada absorpsi bata dan kadar garam bata (0%), tetapi kurang baik dalam daya hisap bata (20 gr/dm²/menit).

BAB III

LANDASAN TEORI

Landasan Teori dalam penelitian ini akan menjelaskan mengenai garis besar teori yang mendukung guna memecahkan masalah yang dihadapi. Diantaranya adalah teori tentang material yang digunakan untuk pasangan bata maupun teori yang menjelaskan pengujian pada pasangan bata merah.

3.1 Bata Merah

Bata merah merupakan suatu unsur bangunan yang diperuntukkan pembuatan konstruksi bangunan dan yang dibuat dari tanah dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, yang kemudian dibakar dengan suhu yang cukup tinggi, hingga tidak dapat hancur lagi bila terendam air.

3.1.1 Proses Pembuatan

Menurut Frick dan Koesmartadi, (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.
2. Campuran yang telah dibersihkan direndam selama satu hari satu malam.

3. Selanjutnya dilakukan pencetakan diatas 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 dibawah 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 bata. Tujuannya agar batu bata dapat diangin-anginkan. Proses mengangin-anginkan membutuhkan waktu kurang lebih 2-7 hari.
5. Setelah batu bata mentah kering, maka batu bata tersebut ditumpuk dalam bentuk gunungan 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.

3.1.2 Syarat-Syarat Bata Merah

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 ukuran
Panjang	240 mm	230 mm	kurang lebih 3% selisih ukuran bata merah terbesar dengan terkecil 10 mm .
Lebar	115 mm	110 mm	kurang lebih 4% selisih ukuran bata merah terbesar dengan terkecil 5 mm
Tebal	52 mm	50 mm	kurang lebih 5% selisih ukuran bata merah terbesar dengan terkecil 4 mm

Keterangan : Untuk keperluan tertentu penggunaan bata merah dengan dimensi lain (*non-konvensional*) diperbolehkan.

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 (kg/cm^2)
Tingkat I (satu)	Lebih besar dari 100
Tingkat II (dua)	100 – 80
Tingkat III (tiga)	80 – 60

Keterangan : Kuat tekan bata tidak diperbolehkan 20% lebih rendah dari harga rata-rata terendah untuk tingkat mutunya.

3.2 Pengujian Awal

Pengujian awal yakni pengujian skala kecil atau pengujian pendahuluan. Pada pengujian ini meliputi pengamatan ciri-ciri bata, uji kandungan garam, serapan air, kuat tekan bata, *modulus of rupture*, dan kandungan lumpur pasir.

3.2.1 Pengamatan Ciri-Ciri Bata

Pengamatan ciri-ciri bata ini terdiri dari pengukuran dimensi bata dan pengamatan secara visual. Pengukuran dimensi bata bertujuan untuk mengetahui dimensi dan kategori ukuran bata expose, dengan cara mengukur panjang, lebar, dan tinggi bata tersebut. Sedangkan pengamatan visual bata dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari bata expose.

3.2.2 Uji Kandungan Garam

Menurut SNI NI-10, 1964 untuk pengujian kadar garam, jumlah bata yang dipakai tidak kurang dari 5 buah bata utuh dan diletakkan pada bejana dangkal yang diisi air suling. Kadar garam yang larut dalam bata dinyatakan dalam tiga kategori sebagai berikut ini.

1. Kadar garam dinyatakan tidak membahayakan

Bila kurang dari 50% permukaan bata tertutup oleh lapisan tipis berwarna putih, karena pengkristalan garam-garam yang dapat larut.

2. Kadar garam dinyatakan ada kemungkinan membahayakan

Bila 50% atau lebih dari permukaan bata tertutup oleh lapisan putih yang agak tebal karena pengkristalan garam-garam yang dapat terlarut, tetapi bagian-bagian dari permukaan bata tidak menjadi bubuk ataupun terlepas.

3. Kadar garam dinyatakan membahayakan

Bila lebih dari 50% permukaan bata tertutup oleh lapisan putih yang tebal karena pengkristalan garam-garam yang dapat larut dan bagian-bagian dari permukaan bata menjadi bubuk atau terlepas.

3.2.3 Uji Serapan Air

Menurut SNI NI-10,1964 tingkat penyerapan air pada bata dapat diperoleh dengan cara mengeringkan 10 buah sampel bata dalam oven $\pm 105^\circ \text{C}$ hingga beratnya tetap (selisih dua kali penimbangan berturut-turut kurang dari 10 gram), kemudian sampel bata tersebut direndam dalam air bersih (bersuhu ruang) selama 24 jam. Harga rata-rata dihitung dari 10 buah benda percobaan. Perhitungan menggunakan rumus :

$$c = \frac{b - a}{a} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan : a = berat kering (gram)

b = berat jenuh setelah bata direndam 24 jam (gram)

c = absorpsi/ besarnya penyerapan air (%)

3.2.4 Kuat Tekan Bata

Pengujian kuat tekan bata merah dilakukan untuk mengetahui mutu kuat tekan suatu bata merah dengan suatu luasan bidang tekan tertentu serta tegangan dan regangan maksimum bata merah. Ditinjau dari kekuatan bata merah terhadap kuat tekannya, menurut peraturan. Bata Merah sebagai Bahan Bangunan (NI-10) bata merah dikelompokkan dalam tiga golongan seperti Tabel 3.2. Nilai kuat tekan bata dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

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

Keterangan : C = kuat tekan bata/ *compressive strength* (kg/cm^2)

P = beban maksimum (kg)

A = luasan bidang tekan (cm^2)

3.2.5 *Modulus of Rupture*

Pengujian *Modulus of Rupture* bata merah dimaksudkan untuk mengetahui kuat lentur pada benda uji bata merah akibat pembebanan ditengah bentang benda uji. Menurut Schodek (1999), lentur adalah keadaan gaya kompleks yang berkaitan dengan melenturnya elemen (biasanya elemen tersebut adalah balok) sebagai akibat dari adanya beban transversal/melintang. Makin tinggi nilai *Modulus of Rupture* makin baik kualitas bata tersebut, (Pudik, Solihatun, 2004). *Modulus of Rupture* dapat dihitung dengan rumus :

$$S = \frac{(1,5) \cdot P \cdot l}{b \cdot d^2} \dots\dots\dots(3.3)$$

- Keterangan :
- S = *modulus of rupture* (kg/cm^2)
 - P = maksimum pembebanan (kg)
 - l = jarak dukungan (cm)
 - b = lebar benda uji bata merah (cm)
 - d = tebal bata merah (cm)

3.2.6 **Pengujian Kandungan Lumpur Pasir**

Dalam pembahasan yang ditetapkan PUBLI 1970 Pasal 14 ayat 2 point b disebutkan bahwa pasir untuk adukan-pasangan, adukan plesteran, dan beton bitumen kandungan lumpurnya tidak boleh lebih dari 5%. Pengujian kandungan lumpur dilakukan dengan mengeringkan sampel dengan dioven \pm 24 jam

kemudian dicuci dengan gelas ukur lali dioven lagi selama 36 jam. Perhitungan jumlah kandungan lumpur pasir dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kandungan lumpur pasir (\%)} = \frac{B_0 - B}{B_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan : B_0 = berat pasir sebelum pencucian

B = berat pasir setelah pencucian dan dioven

3.3 Pengujian Mortar

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

3.3.1 Pengujian Kuat Tekan Mortar

Menurut ASTM/Vol.04.05/C-579 dan C-780 uji kuat tekan dilakukan dengan membuat kubus mortar dengan ukuran sisi-sisinya 5 x 5 x 5 cm minimal 3 buah benda uji, cetakan kubus mortar harus terbuat dari metal/logam agar pada saat dipakai tidak terjadi penyerapan air oleh cetakan. Nilai kuat tekan diperoleh dengan membagi besar beban maksimum dengan luas penampang, seperti pada rumus :

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

Keterangan : S = kuat tekan mortar (kg/cm²)

P = beban maksimum pengujian (kg)

A = luasan permukaan benda uji (cm²)

3.3.2 Pengujian Kuat Tarik Mortar

Menurut ASTM/Vol.04.05/C-307 dan ASTM/Vol.04.05/C-780 pengujian kuat tarik mortar dilakukan dengan cara membuat mortar berbentuk seperti angka delapan minimal 3 buah. Ukuran tebal dan lebar pada daerah penyempitan ± 25 mm. Perhitungan kuat tarik mortar dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$T = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan : T = besar kuat tarik mortar (kg/cm^2)

P = beban maksimum pangujian (kg)

A = luasan penampang terkecil (cm^2).

3.3.3 Pengujian Kuat Lekatan Mortar

Pengujian kuat lekatan mortar dengan bata merah dimaksudkan untuk mengetahui daya ikat mortar yang akan digunakan dengan bata merah. Hal ini dilakukan karena mortar yang digunakan untuk pengisi dan sekaligus perekat antar bata merah harus mempunyai kekuatan ikatan yang solid, sehingga antara bata dengan mortarnya menjadi suatu kesatuan yang kokoh.

Menurut ASTM/Vol.04.05/C-321 perhitungan kuat lekatan antara mortar dengan bata merah dapat dicari dengan persamaan berikut :

$$L = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(3.7)$$

keterangan : L = kuat lekatan mortar bata merah (kg/cm^2)

P = maksimum pembebanan pada pengujian (kg)

A = luasan bidang lekat (cm²)

3.4 Pengujian Pasangan Bata

Pengujian pasangan bata terdiri dari 3 macam pengujian, yaitu : pengujian kuat tekan, kuat lentur, kuat geser. Untuk lebih jelasnya diuraikan sebagai berikut.

3.4.1 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata

Kuat tekan pasangan adalah kemampuan dari pasangan bata untuk menahan besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan pasangan bata tersebut rusak/retak bila dibebani dengan gaya tekan tertentu.

Metode test standar untuk kuat tekan dinding pasangan mengacu pada ASTM/Vol.04.05/E-447. Ketentuan sampel untuk kuat tekan pasangan adalah :

1. minimum tiga dinding pasangan sebagai bahan uji dari setiap variabel,
2. panjang dari dinding pasangan harus lebih besar dari ketebalannya,
3. ukuran ratio tinggi terhadap tebal dinding uji tidak kurang dari dua maupun lebih lima ($2 \leq h/t \leq 5$),
4. ketebalan mortar dalam joint/hubungan minimum 10 mm, dan
5. pengujian dilaksanakan setelah mencapai umur 28 hari.

Kuat tekan pasangan bata (*compressive strength*) dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$f'm = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(3.8)$$

keterangan : $f'm$ = kuat tekan pasangan bata (kg/cm²)

P = pembebanan maksimum pengujian(kg)

A = luasan bidang tekan (cm²)

3.4.2 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata

Dinding akan menerima gaya lentur ketika ada gaya horizontal yang bekerja tegak lurus penampang dinding, pada umumnya gaya horizontal tersebut ditimbulkan oleh angin dan gempa dengan arah gaya yang terjadi bolak-balik sedemikian hingga dinding mengalami lenturan. Besarnya gaya lentur tersebut harus dapat direduksi secara sempurna oleh dinding sehingga tidak menimbulkan keruntuhan.

Tujuan pengujian ini adalah untuk mendapatkan kekuatan lentur dari pasangan bata akibat pembebanan yang terjadi pada pasangan bata tersebut. Menurut ASTM/Vol 04.05/E-518 besarnya nilai *gross area solid masonry* untuk *modulus of rupture* (kuat lentur), dapat dicari dengan Persamaan 3.9 berikut ini .

$$R = \frac{(P + 0,75P_s) \times l}{b \times d^2} \dots\dots\dots(3.9)$$

Keterangan : R = *modulus of rupture* (kg/cm²)

P = pembebanan maksimum pengujian (kg)

P_s = berat benda uji/sampel (kg)

l = panjang bentang (cm)

b = rata-rata lebar benda uji/sampel (cm)

d = rata-rata tinggi benda uji (cm)

3.4.3 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata

Pengujian kuat geser pasangan ini prinsipnya untuk mengetahui seberapa besar kekuatan dinding yang dihasilkan untuk mengimbangi gaya arah horizontal/gempa yang terjadi, disamping itu pengujian ini juga berguna untuk mengetahui perilaku pasangan bata akibat gaya geser yang terjadi pada dinding/tembokkan rumah. Perilaku pasangan bata sangat dipengaruhi oleh ratio tinggi terhadap lebar. Ketika gempa terjadi simpangan pada bangunan. Simpangan ini menyebabkan kerusakan pada bangunan dan yang paling parah adalah kerusakan pada elemen non-strukturnya. Perhitungan kuat geser pasangan bata (*shear stress*) dengan persamaan berikut :

$$S_s = \frac{0,707P}{An} \dots\dots\dots(3.10)$$

keterangan : S_s = tegangan geser (kg/cm²)

P = pembeban maksimum pengujian (kg)

An = luasan bidang geser (cm²)

$$An = \left(\frac{L+h}{2}\right) \times t.n \dots\dots\dots(3.11)$$

Keterangan : W = lebar pasangan bata (cm)

h = tinggi pasangan bata (cm)

t = tebal pasangan bata (cm)

n = prosentase luas pasangan bata (desimal), yang didapat dari persamaan 3.12

$$n = \left[\frac{\text{luas 1 sisi bata} = (\text{panjang} \times \text{lebar}) \times \text{jumlah bata dalam sampel}}{(W \times h)} \right] \dots\dots\dots(3.12)$$

3.5 Teori Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh perlu diolah lebih lanjut. Selain menggunakan bantuan *software microsoft excel xp professional*, terdapat hal-hal dasar yang menjadi acuan dalam pengolahan data. Data yang tersajikan akan diketahui besar penyimpangan dari rata-rata sampel melalui standar deviasi atau simpangan baku, dan untuk menjelaskan data sampel dari hasil pengujian dapat dijelaskan dengan menggunakan persamaan regresi pangkat dua (*quadratic regression Equations*), sedangkan untuk mengetahui besarnya derajat atau tingkat keeratan hubungan antara pengujian yang satu dengan pengujian yang lain dapat dijelaskan dengan korelasi yang akan dijelaskan berikut ini.

3.5.1 Standar Deviasi

Menurut Hadi (2000), nilai rerata adalah jumlah nilai-nilai dibagi dengan jumlah individu. Nilai rerata dihitung menggunakan persamaan (3.13) berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots(3.13)$$

Keterangan: \bar{X} = rata-rata hitung,

X = subyek/data yang dihitung, dan

n = jumlah sampel.

Sementara itu, perhitungan untuk standar deviasi seperti pada persamaan (3.14) berikut.

$$s = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \dots\dots\dots(3.14)$$

Keterangan : s = simpangan baku/standar deviasi sampel,

X = subyek/data yang dihitung, dan

n = jumlah sampel.

3.5.2 Persamaan Regresi Linier

Persamaan regresi linier mempunyai dua buah variable yakni x dan y , hubungan linier antara dua variable dikatakan linier jika besar perubahan nilai y yang diakibatkan oleh perubahan nilai-nilai x konstan pada jangkauan nilai x yang diperhitungkan. Jika hubungan tersebut digambarkan dalam bentuk grafik maka hubungan linier antara x dan y akan nampak sebagai garis lurus, dan bentuk dari persamaan adalah:

$$y = ax + b \dots\dots\dots(3.15)$$

keterangan: y = variabel tergantung (*dependent variable*),

x = variable bebas (*independent variable*), dan

a dan b = bilangan konstan, bukan variable.

Bilangan konstan b menunjukkan *intercept* garis (merupakan titik potong antara garis regresi dengan sumbu y), dan a menunjukkan *slope* dari garis (perubahan dalam y bila x berubah satu satuan). Pasangan bilangan-bilangan (x,y) atau disebut juga koordinat titik potong, dapat kita peroleh dengan mendistribusikan nilai-nilai x ke dalam persamaan diatas.

3.5.3 Korelasi

Menurut Supramono (1993), analisis korelasi digunakan untuk mengukur tingkat keeratan hubungan antara dua variabel bebas dan terikat. Ada dua pengukuran yang biasa digunakan dalam pengukuran keeratan hubungan yaitu koefisien determinasi (R^2) dan koefisien korelasi (r).

Koefisien determinasi merupakan analisis regresi untuk mengetahui seberapa jauh kecocokan garis regresi yang terbentuk dalam mewakili kelompok data hasil observasi dimana model yang terbentuk dapat mewakili model yang sebenarnya. Nilai koefisien determinasi merupakan suatu ukuran yang menunjukkan besar sumbangan dari variabel bebas terhadap variabel terikat, atau dengan kata lain koefisien determinasi menunjukkan variasi naik turunnya Y yang diterangkan oleh pengaruh linier X Supramono (1993).

Menurut Supramono (1993), kegunaan koefisien determinasi adalah:

1. sebagai ukuran ketepatan/kecocokan garis regresi yang dibuat dari hasil estimasi terhadap sekelompok data hasil observasi. Semakin besar nilai R^2 , semakin bagus garis regresi yang terbentuk, sebaliknya semakin kecil nilai R^2 , semakin tidak tepat garis regresi tersebut mewakili data hasil observasi, dan
2. untuk mengukur proporsi (persentase) dari jumlah variasi Y yang diterangkan oleh model regresi atau untuk mengukur besar sumbangan dari variabel X terhadap variasi variabel Y .

Ada dua kondisi yang ekstrim dari nilai R^2 ini yaitu bila $R^2 = 1$ berarti variabel X dan Y mempunyai hubungan yang sempurna dan jika $R^2 = 0$ maka tidak

ada hubungan sama sekali antara kedua variabel tersebut. Dengan demikian nilai R^2 akan berkisar antara 0 sampai dengan 1.

Menurut Supramono (1993), koefisien korelasi adalah ukuran yang digunakan untuk menentukan tingkat keeratan hubungan linier antara dua variabel. Selain itu nilai koefisien korelasi merupakan akar dari nilai koefisien determinasi.

Menurut Supramono (1993), koefisien korelasi mempunyai sifat sebagai berikut ini.

1. Merupakan besaran yang tidak mempunyai satuan.
2. Nilai r akan terletak antara -1 dan 1 ($-1 \leq r \leq 1$).
3. Tanda positif dan negatif koefisien korelasi menunjukkan arah hubungan.
4. Hanya mencerminkan keeratan hubungan linier dari dua variabel yang terlibat.
5. Bersifat simetris $r_{XY} = r_{YX} = r$.
6. Variabel yang terlibat tidak harus variabel terikat dan variabel bebas.

Tingkat keeratan korelasi dapat ditentukan berdasarkan nilai koefisien determinasinya (R^2) seperti dijelaskan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hubungan Nilai Koefisien Determinasi (R^2) dan Korelasi

Nilai Koefisien Determinasi (R^2)	Korelasi
$R^2 = 1$	Sempurna
$0.80 < R^2 < 0.99$	Sangat Kuat
$0.50 < R^2 < 0.79$	Kuat
$0.30 < R^2 < 0.49$	Kurang Kuat
$R^2 < 0.30$	Lemah
$R^2 = 0$	Tidak Ada

BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode penelitian memuat tentang prosedur atau tata cara pelaksanaan penelitian yang diuraikan secara sistematis meliputi bahan, peralatan, langkah-langkah, dan prosedur penelitian yang selanjutnya diuraikan berikut ini.

4.1 Persiapan Bahan

Penelitian yang akan dilakukan penyusun menggunakan bahan-bahan sebagai berikut ini.

1. Bata merah yang akan digunakan adalah bata Expose dengan dimensi $55 \times 100 \times 220$ mm., produksi perusahaan Gangsar, di dusun Senoboyo, Sidoagung, Godean, Sleman, Yogyakarta.
2. Agregat yang akan digunakan berupa agregat halus (pasir) yang diambil dari kali Boyong, Sleman.
3. Semen yang digunakan adalah semen Nusantara tipe I.
4. Kapur yang digunakan berasal dari daerah Wonosari, Gunung Kidul, Yogyakarta.
5. Air yang digunakan adalah air dari PDAM Sleman, yang ada di Laboratorium BKT FTSP UII.

4.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan dapat dilihat dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Alat-alat

No.	Alat	Kegunaan
1	Ayakan	Menyaring agregat
2	Bejana dangkal	Tempat pengujian kadar garam
3	Bejana perendaman	Tempat merendam bata
4	Cetok	Pengaduk & perata campuran
5	Ember	Tempat pengadukan campuran
6	Gayung	Mengambil air
7	Gelas ukur 250 cc	Tempat mencuci pasir
8	Grenda	Meratakan permukaan bata
9	Kaliper dan meteran	Mengukur dimensi benda uji
10	Kolam perendaman	Tempat merendam bata
11	Kuas/sikat	Membersihkan benda uji
12	Mesin uji (desak, lentur, geser)	Pengujian benda uji
13	Oven	Pengering agregat/bahan
14	Papan penyiku	Membuat siku/tegaknya pasangan
15	Piring	Tempat sampel pasir
16	Timbangan	Menimbang bahan-bahan

4.3 Tahapan Pengujian Pendahuluan

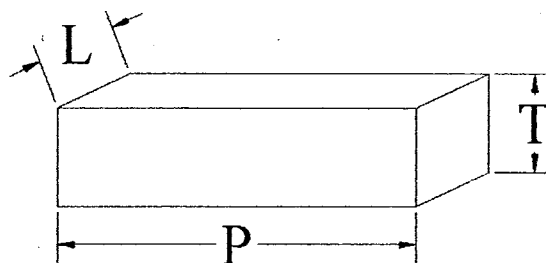
Pengujian pendahuluan meliputi pengamatan cirri-ciri bata, pengujian kadar garam bata, resapan air bata, kuat tekan bata, *modulus of repture*, dan kandungan lumpur pasir sebagaimana akan dijelaskan berikut ini.

4.3.1 Pengamatan Ciri-Ciri Bata

Dalam pengujian dimensi bata ini harus dilakukan dengan teliti. Bata yang akan diukur dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran yang menempel agar tidak terjadi penyimpangan maupun kesalahan yang fatal. Pengukuran yang akan dilakukan nanti adalah pengukuran panjang, lebar, dan tinggi dari bata expose. Adapun langkah-langkah pengujian dimensi bata menurut NI-10 adalah sebagai berikut:

1. digunakan 10 buah bata,
2. bersihkan permukaan bata dari kotoran yang menempel,
3. ukur panjang, lebar, dan tinggi bata masing-masing pengukuran dilakukan paling sedikit 3 kali pada tempat-tempat yang berbeda, dan
4. dari hasil pengukuran panjang, lebar dan tinggi tiap-tiap bata dihitung rata-ratanya dalam cm.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.1.



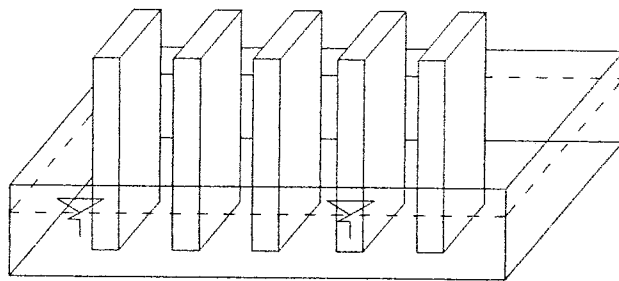
Gambar 4.1 Penentuan Dimensi Bata

4.3.2 Pengujian Kadar Garam Bata

Langkah-langkah pengujian kadar garam bata dalah sebagai berikut ini.

1. Ambil 5 bata, bersihkan kotoran yang melekat dengan kuas.

2. Letakkan bata dalam bejana dangkal dengan posisi berdiri seperti pada Gambar 4.2. Kemudian tuangkan air suling/air destilasi ± 250 cc atau setinggi ± 5 cm dan simpan dalam ruang yang pergantian udaranya baik.
3. Biarkan beberapa hari air diserap bata dan tunggu sampai bata kelihatan kering. Kemudian setelah bata kering tuangkan lagi air suling ke dalam bejana lalu biarkan hingga kering.
4. Setelah kering periksa bata-bata tersebut, permukaan bata yang tertutup lapisan putih atau buih dinyatakan sebagai kandungan garam.



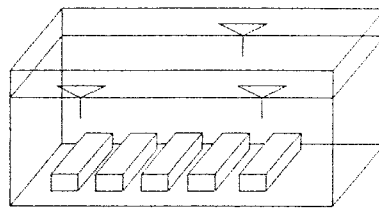
Gambar 4.2 Pengujian Kadar Garam Bata

4.3.3 Pengujian Resapan Air Bata

Langkah-langkah pengujian serapan air bata adalah sebagai berikut ini.

1. Membersihkan 10 bata utuh yang diambil untuk sampel dari kotoran dan dari bagian-bagian yang lepas.
2. Masukkan sampel ke dalam oven ± 105 ° C hingga berat tetap (selisih dua kali penimbangan berturut-turut kurang dari 10 gram), setelah itu keluarkan, dinginkan dan timbang.

3. Rendam benda uji di dalam air selama 24 jam seperti pada Gambar 4.3. Setelah itu angkat dan seka dengan kain basah untuk menghilangkan air yang berlebihan pada permukaannya,
4. Timbang benda uji dalam waktu kurang dari 3 menit setelah pengangkatan dari air.

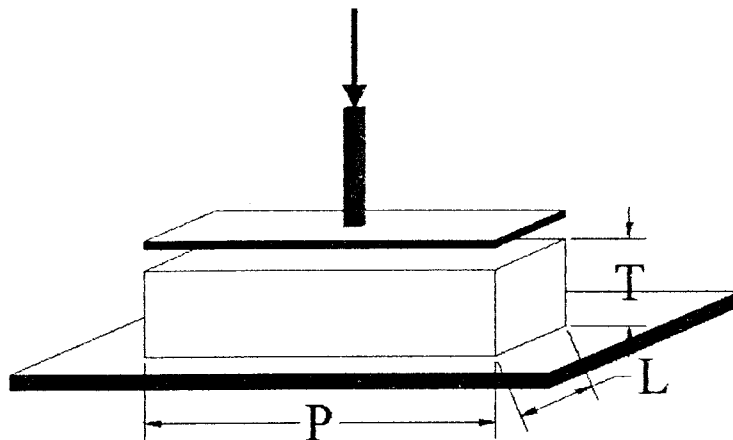


Gambar 4.3 Pengujian Serapan Air

4.3.3 Pengujian Kuat Tekan Bata

Langkah-langkah pengujian kuat tekan bata adalah sebagai berikut ini.

1. Meratakan 5 buah bata utuh pada permukaan bidang tekannya dengan grenda hingga tebalnya presisi.
2. Ukur tiap arah panjang, lebar, dan tebal minimal dua lokasi, hasilnya dirata-rata.
3. Benda uji ditekan secara merata sesuai bidang permukaannya seperti pada Gambar 4.4 (luas permukaan bidang tekan benda uji $>90,3 \text{ cm}^2$)

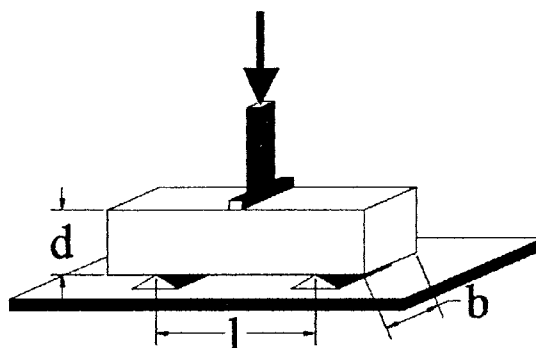


Gambar 4.4 Pengujian Kuat Tekan Bata

4.3.4 Pengujian *Modulus Of Rupture*

Metode pengujian *modulus of rupture* pada bata ini adalah sebagai berikut ini.

1. Membersihkan 5 buah bata merah utuh dari kotoran yang melekat kemudian ukur dimensinya.
2. Letakkan bata tersebut di atas dukungan, berikan tekanan pada tengah bentang (seperti Gambar 4.5) dan pastikan pada arah dan lebar bebas, dengan besar penekanan tidak boleh lebih dari 8896 N/menit atau tidak melebihi 1,27 mm/menit, kemudian analisis kerusakan yang terjadi.

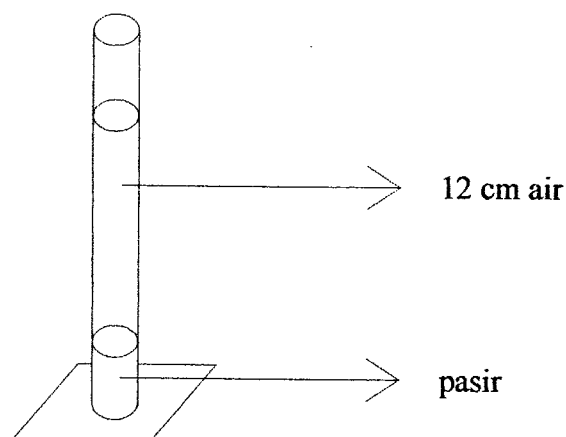


Gambar 4.5 Pengujian *Modulus Of Rupture*

4.3.5 Pengujian Kandungan Lumpur Pasir

Langkah-langkah pengujian kandungan lumpur pasir adalah sebagai berikut ini.

1. Piring/cawan yang digunakan untuk tempat pasir ditimbang terlebih dahulu, letakkan pasir ke dalam piring tersebut, lalu dioven selama 24 jam.
2. Ambil pasir yang telah dioven sebanyak 100 gram, masukkan ke dalam gelas ukur 250 cc, setelah itu isi gelas tersebut dengan air bersih setinggi 12 cm di atas muka pasir (seperti Gambar 4.6).
3. Gelas ukur dikocok ± 25 kali selama ± 1 menit, bila air pada gelas ukur masih keruh maka air tersebut dibuang dan diisi kembali.
4. Percobaan 3 diulangi beberapa kali sampai air dalam gelas ukur jernih.
5. Pisahkan pasir dengan air, letakkan pasir dalam piring, lalu dioven pada suhu $105^{\circ}\text{C} - 110^{\circ}\text{C}$ selama ± 36 jam.
6. Pasir dikeluarkan dari oven untuk didinginkan, lalu timbang.



Gambar 4.6 Pengujian Kandungan Lumpur Pasir

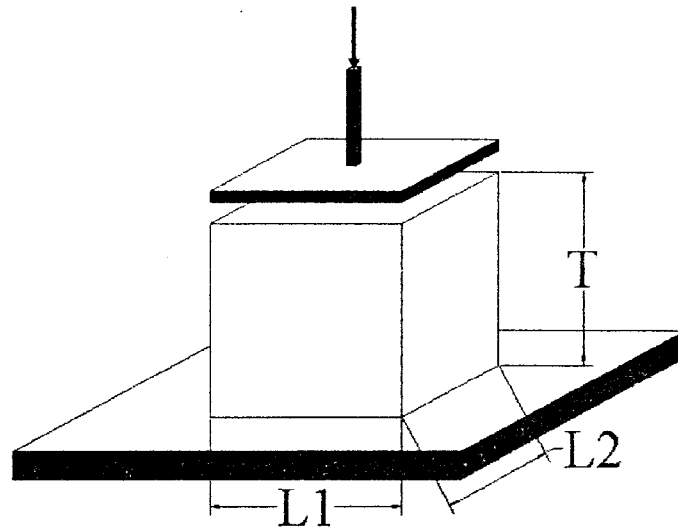
4.4 Pengujian Mortar

Pengujian pada mortar meliputi pengujian kuat tekan, tarik, dan kuat lekatan mortar sebagaimana dijelaskan berikut ini.

4.4.1 Pengujian Kuat Tekan Mortar

Langkah-langkah pengujian kuat tekan mortar adalah sebagai berikut ini.

1. Buat adukan mortar sesuai perbandingan campurannya, masukkan ke dalam cetakan mortar berukuran 5x5x5 cm, diamkan selama 1-2 hari agar kering, benda uji minimal 3 buah.
2. Lepas mortar dari cetakannya, beri nomor dan tanggal pembuatannya.
3. Rendam mortar dalam air bersih hingga umur 25 hari, 3 hari sebelum sebelum pengujian diangkat dari dalam air, lalu diangin-anginkan dalam suhu ruang.
4. Setelah berumur 28 hari ambil untuk diratakan bidang tekannya dan diukur dimensinya.
5. Lakukan pengujian dengan memakai mesin uji desak (seperti Gambar 4.7) dengan besar kuat tekan 0,1 – 0,125 in/menit.



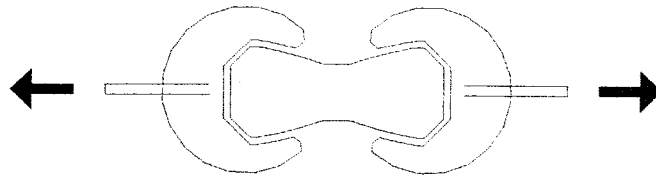
Gambar 4.7 Pengujian Kuat Tekan Mortar

4.4.2 Pengujian Kuat Tarik Mortar

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kuat tarik mortar dan luas dari bidang tarik mortar tersebut. Uji kuat tarik mortar dilakukan dengan membuat benda uji mortar dengan bentuk tertentu. Benda uji ini setelah keras kemudian ditarik dengan alat uji *cement briquettest*. Secara rinci metode pengujian kuat tarik mortar adalah sebagai berikut :

1. buat adukan mortar dengan variasi sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan,
2. cetak mortar tersebut dalam cetakan, diamkan selama 1-2 hari agar kering, benda uji minimal 3 buah,
3. lepas mortar dari cetakannya, beri nomor dan tanggal pembuatannya,
4. rendam mortar dalam air bersih hingga umur 25 hari, 3 hari sebelum sebelum pengujian diangkat dari dalam air, lalu diangin-anginkan dalam suhu ruang, dan

5. pasang sempel mortar pada *cement briquette*test, lalu berikan gaya tarik pada benda uji.



Gambar 4.8 Pengujian Kuat Tarik Mortar

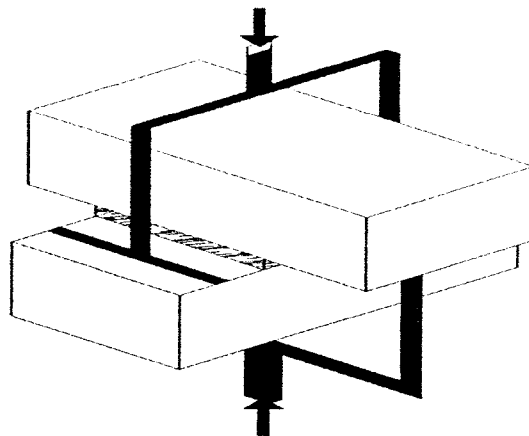
4.4.3 Uji Kuat Lekatan Mortar

Uji kuat lekatan yang dimaksud pada pengujian ini yakni kuat lekat antara mortar yang akan digunakan dengan bata merah. Uji ini dimaksudkan untuk mengukur ikatan kekuatan mortar/adukan pada pekerjaan dinding pasangan bata, hal ini dilakukan karena mortar yang digunakan untuk pengisi dan sekaligus perekat antar bata merah harus punya kekuatan lekatan yang solid, sehingga antara bata dengan mortarnya menjadi satu kesatuan yang kokoh.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian kuat lekat bata dan mortar ini adalah sebagai berikut ini.

1. Membuat adukan mortar dengan campuran sesuai dengan ketentuan.
2. Membuat minimal 3 sampel lekatan bata mortar dengan posisi bata saling tegak lurus sumbu panjangnya pada satu model campuran yang telah dibuat.
3. Atur ketebalan mortar maksimal 15 mm.

4. Biarkan sampel tersebut untuk pengerasan mortar hingga berumur 28 hari, pada suhu ruangan $23^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
5. Uji sampel tersebut dengan menekan pada masing-masing sisi dalam bata hingga runtuh seperti pada Gambar 4.9.
6. Mengamati hasil pengujian untuk mengetahui pola keruntuhan, sehingga dapat diketahui runtuh pada bata atau pada lekatannya.
7. Hasil laporan dari pengujian ini berupa data: kuat lekatan rata-rata benda uji, dan pola keruntuhan.



Gambar 4.9 Pengujian Kuat Lekatan bata

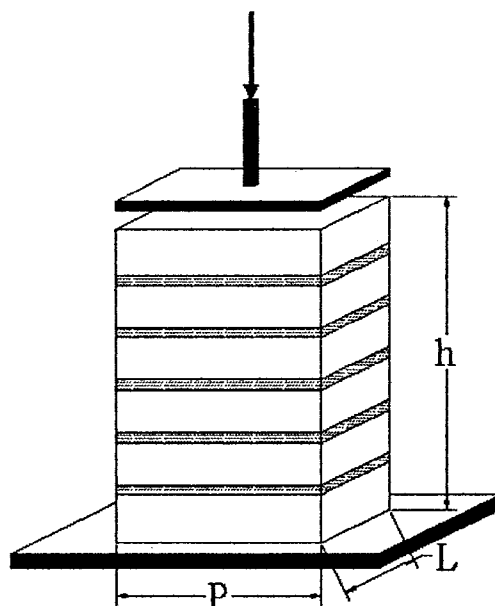
4.5 Tahapan Pengujian Pasangan Bata

Pengujian pada pasangan bata terdiri dari tiga pengujian yaitu uji kuat tekan, lentur, dan geser pasangan bata yang kemudian dijelaskan sebagai berikut ini.

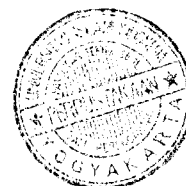
4.5.1 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata

Pengujian dilakukan dengan membuat benda uji minimal 3 buah dalam satu variasi campuran. Sampel yang digunakan terdiri dari 6 buah bata yang disusun ke atas dan direkatkan dengan mortar dengan ketebalan 10-15 mm di antara batanya. Langkah-langkah pengujian ini sebagai berikut ini.

1. Siapkan alat-alat dan buat campuran mortar sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan..
2. Susun bata dan rekatkan dengan mortar pada sambungannya.
3. Beri nomor benda uji dan tanggal pembuatan, simpan benda uji pada tempat yang aman bersuhu ruang.
4. Setelah berumur 28 hari, ratakan permukaan atas dan bawah sampel hingga benar-benar rata.
5. Uji tekan dengan alat, perhatikan model kerusakan dan bagian yang retak pertama kali.



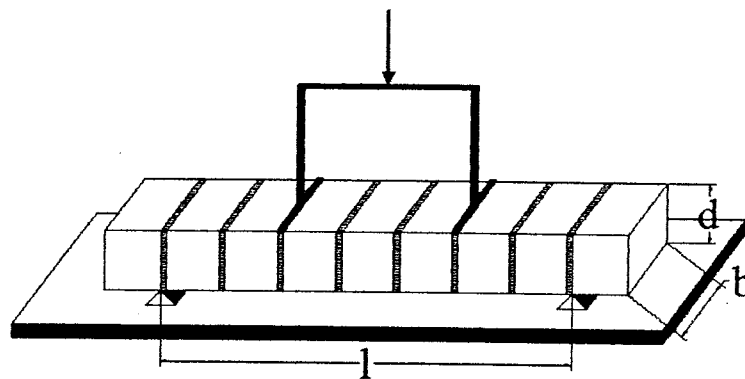
Gambar 4.10 Pengujian Kuat Tekan Pasangan



4.5.2 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata

Metode yang dilakukan pada pengujian kuat lentur pasangan bata sebagai berikut ini.

1. Siapkan alat dan buat adukan mortar sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.
2. Buat sampel (minimal 3 sampel dalam satu variasi) dengan ketinggian minimal 460 mm, dengan tebal mortar $10 \pm 1,5$ mm, perlu diperhatikan perbandingan panjang prisma $\geq 2x$ lebar.
3. Beri nomor sampel dan tanggal pembuatan, lalu simpan sampel pada tempat yang aman dan bersuhu ruang.
4. Setelah 28 hari, lakukan pengujian pada sampel (seperti Gambar 4.11).
5. Hasil yang didapat, model keruntuhan dan *modulus rupture*.

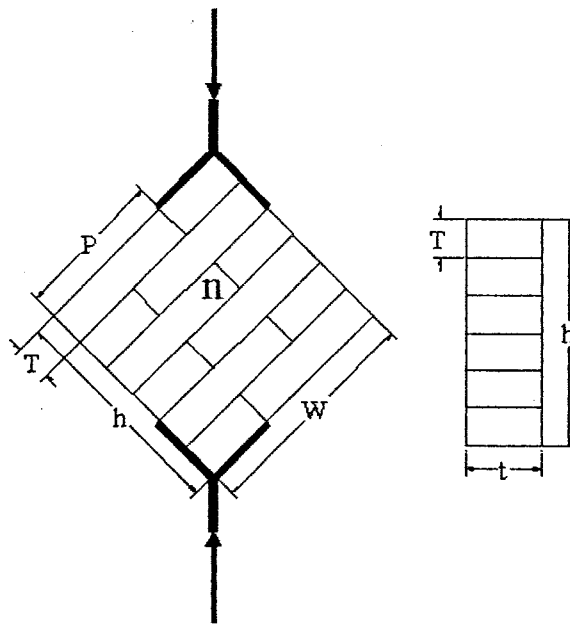


Gambar 4.11 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata

4.5.3 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata

Metode yang dilakukan pada pengujian kuat geser pasangan bata sebagai berikut ini.

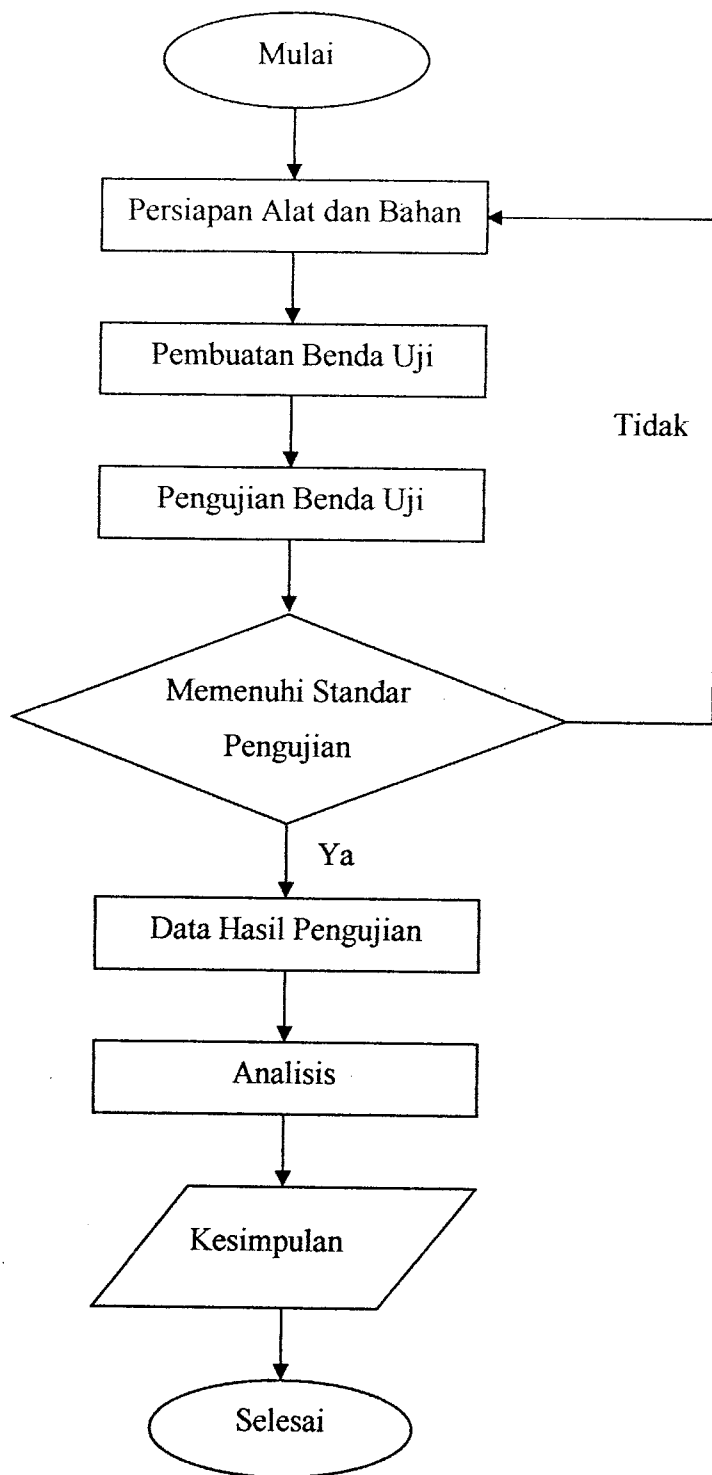
1. Menyiapkan alat dan buat adukan mortar sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.
2. Membuat sampel (minimal 3 buah sampel dalam satu variasi) dengan menyusun bata dimana panjang sampel 1,5 kali panjang bata, dan tinggi sampel 3 kali tebal bata (seperti Gambar 4.12).
3. Beri nomor sampel dan tanggal pembuatan, lalu simpan sampel pada tempat yang aman.
4. Setelah 28 hari, ratakan sisinya hingga benar-benar rata.
5. Lakukan pengujian kuat geser.



Gambar 4.12 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata

4.5 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam tugas akhir ini dijabarkan seperti pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 *Flow Chart* Tahapan Penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil pengujian, pembahasan, dan analisis data hasil penelitian berdasarkan teori yang mendukung analisis, diantaranya meliputi pengujian awal, pengujian mortar, dan pengujian pasangan bata.

5.1 Pengujian Awal

Pengujian pendahuluan yang dilakukan meliputi pengamatan ciri-ciri bata, pengujian kandungan garam, resapan air bata, kuat tekan bata, *modulus of rupture*, dan pengujian kandungan lumpur pasir.

5.1.1 Pengamatan Ciri-ciri Bata

Hasil pengamatan ciri-ciri bata berupa pengukuran dimensi bata dan hasil pengamatan secara visual terhadap bata expose. Hasil dari pengukuran didapatkan dimensi bata yang dapat dilihat pada Tabel 5.1, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran II.1.

Tabel 5.1 Pengukuran Dimensi Bata

Dimensi	Sampel										Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
P (cm)	22,029	21,491	21,313	22,021	22,376	22,343	21,897	22,006	21,593	22,177	21,925
L (cm)	10,152	9,909	9,865	10,208	10,283	10,335	10,122	10,187	10,019	10,247	10,133
T (cm)	5,612	5,387	5,328	5,573	5,707	5,723	5,575	5,544	5,447	5,611	5,551

Dengan membandingkan hasil pengukuran dimensi dengan syarat ukuran bata merah menurut peraturan bata merah sebagai bahan bangunan (NI-10) pada Tabel 5.1 diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. panjang bata expose lebih kecil dari panjang bata yang disyaratkan,
2. lebar bata expose memenuhi lebar yang disyaratkan, dan
3. tinggi bata expose memenuhi tinggi yang disyaratkan.

Penyimpangan ukuran bata expose untuk panjang bata dengan syarat ukuran bata merah menurut peraturan bata merah sebagai bahan bangunan (NI-10) adalah 4,67%, sehingga penyimpangan ukurannya melebihi dari toleransi yang diberikan. Penyimpangan ini kurang berpengaruh terhadap kerataan dinding yang dihasilkan, namun secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa bata expose produksi pabrik Gangsar mempunyai tingkat keseragaman yang baik walaupun terdapat penyimpangan ukuran panjang yang melebihi toleransi yang diberikan. Berdasarkan hasil pengukuran dimensi, bata expose ini termasuk dalam kategori bata jenis kecil.

Pengamatan visual terhadap bata dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari bata expose, hasil pengamatan adalah sebagai berikut ini.

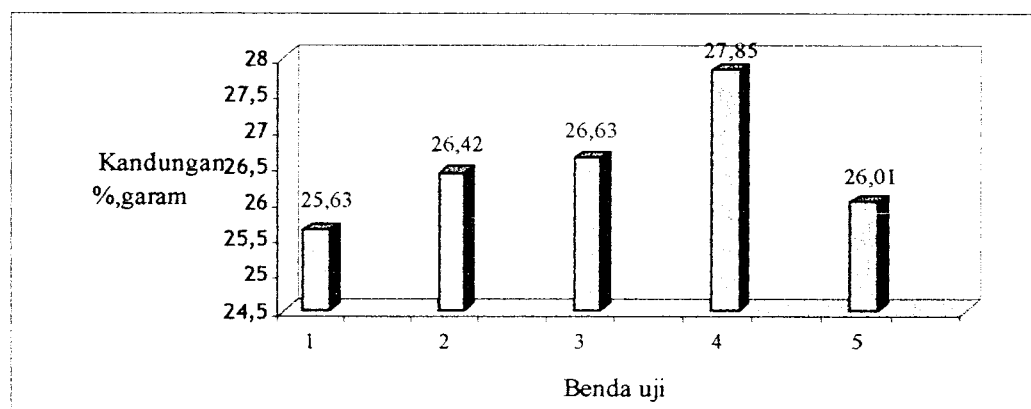
1. Permukaan atas dan samping bata halus atau licin, permukaan atas terdapat tulisan **GSR**, bagian tepi persegi, dan seluruh permukaan bata rata.
2. Bahan penyusun bata tidak homogen dan bata mengandung sedikit pasir.
3. Pembakaran bata cukup matang, bagian dalam sedikit berongga.
4. Warna bata hampir seragam yaitu merah kecoklatan.

5.1.2 Uji Kandungan Garam Bata

Hasil pengujian kandungan garam pada bata dapat dilihat dari Tabel 5.2 dan lebih jelasnya pada Lampiran II.2.

Tabel 5.2 Kandungan Garam Bata

No sampel	Kadar garam	Keterangan
1	25,63 %	lapisan sangat tipis putih, ada bubuk halus tidak merata
2	26,42 %	lapisan putih sangat tipis, ada bubuk halus tidak merata
3	26,63 %	lapisan putih sangat tipis, ada bubuk halus tidak merata
4	27,85 %	lapisan putih sangat tipis, ada bubuk halus tidak merata
5	26,01 %	lapisan putih sangat tipis, ada bubuk halus tidak merata



Gambar 5.1 Grafik Kandungan Garam Bata

Menurut SNI-10 1964 kadar garam dapat dihitung berdasarkan dari perbandingan luas permukaan bata yang tertutup lapisan putih (a) dengan luas permukaan total bata (b), hasil perhitungan seperti Tabel 5.1, dan dapat dilihat pada gambar 5.1. Pengujian ini menggunakan media air suling, hasil pengujian adalah rata-rata % kadar garam yaitu sebesar 26,468% dari keseluruhan luas permukaan bata. Menurut SNI -10 1964 bata merah dapat digunakan untuk

struktur bangunan jika mempunyai kadar garam kurang dari 50%, dan masuk kedalam kategori kadar garam tidak membahayakan. Maka dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kadar garam yang terkandung pada bata expose memenuhi syarat dengan presentase kadar garam sebesar 26,468%, sehingga baik digunakan untuk struktur bangunan, dan tidak mengganggu ikatan mortar dengan permukaan bata.

Perhitungan nilai rerata dan simpangan baku kadar garam bata expose dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Data Pengujian Kadar Garam Bata Expose

No sampel	X_i (kadar garam bata %)	X_i^2	s
1	25,63	656,8969	0,840488
2	26,42	698,0164	
3	26,43	698,5449	
4	27,85	775,6225	
5	26,01	676,5201	
Σ	132,34	3505,6008	

Perhitungan nilai rerata kandungan garam bata adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{132,34}{5} = 26,468\%\end{aligned}$$

Perhitungan simpangan baku kandungan garam bata expose sebagai berikut ini.

$$s = \sqrt{\frac{(n \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{n \times (n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(5 \times 3505,601) - (132,34)^2}{5 \times (5 - 1)}} = 0,840\%$$

Dengan nilai simpangan baku yang dihasilkan sebesar 0,840% dan nilai rerata 26,468% membuktikan bahwa penyimpangan data dari nilai rata-rata sampel sangat kecil.

5.1.3 Uji Serapan Air Bata

Hasil pengujian serapan air bata dapat dilihat pada Tabel 5.4 dan lebih lengkapnya pada lampiran II.3 yang selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan (3.1).

Tabel 5.4 Resapan Air Bata

Berat (gram)	Sampel Bata									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
W asal	2091	1889	1877	2111	2161	2193	2074	2100	1963	2086
W kering (<i>a</i>)	2076	1878	1867	2070	2119	2166	2066	2099	1954	2077
W basah (<i>b</i>)	2420	2200	2200	2450	2400	2450	2400	2410	2300	2490
Penyerapan air (%)	16,57	17,15	17,84	18,36	13,26	13,11	16,17	14,82	17,71	19,88
Kandungan air (%)	0,723	0,586	0,536	1,981	1,982	1,247	0,387	0,048	0,461	0,433

Contoh perhitungan resapan air bata

$$c = \frac{b - a}{a} \times 100\%$$

$$= \frac{2420 - 2076}{2076} \times 100\% = 16,57\%$$

Nilai rerata dan simpangan baku serapan air bata expose dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut ini.

Tabel 5.5 Data Pengujian Serapan Air Bata

No sampel	X_i (Resapan air bata %)	X_i^2	s
1	16,5703	274,574842	1,85819
2	17,1459	293,981887	
3	17,8361	318,126463	
4	18,3575	336,997806	
5	13,261	175,854121	
6	16,3435	267,109992	
7	16,1665	261,355722	
8	14,8166	219,531636	
9	17,7073	313,548473	
10	19,8844	395,389363	
Σ	168,0891	2856,47031	

Dari Tabel 5.5 diperoleh $\Sigma X_i = 2856,47\%$; $n = 10$ sampel, maka didapat nilai rerata sebagai berikut ini.

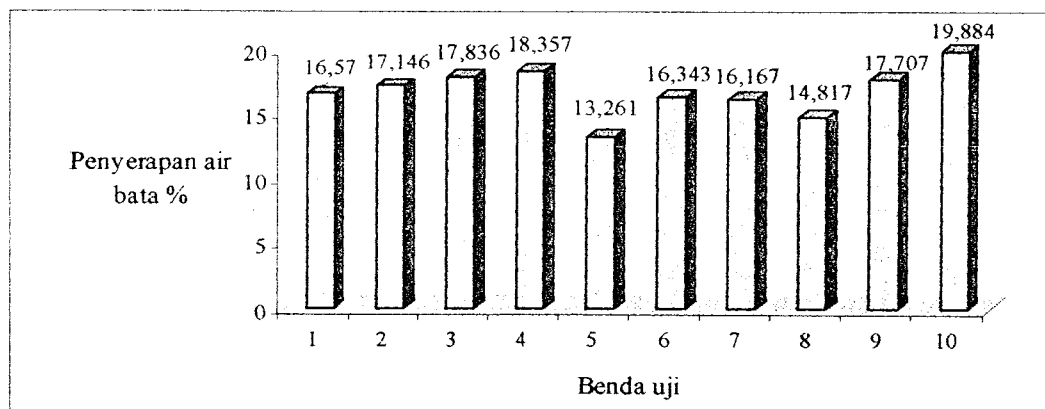
$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{168,089}{10} = 16,8089\%\end{aligned}$$

Nilai simpangan baku dapat dihitung dengan cara berikut ini.

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{(n \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{n \times (n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(10 \times 2856,47) - (168,089)^2}{10 \times (10-1)}} = 1,858\%\end{aligned}$$

Dari nilai simpangan baku sebesar 1,858% sedangkan nilai rerata 16,8089% membuktikan penyimpangan data yang ada dari nilai rerata cukup kecil.

Nilai serapan air bata dapat dilihat dari Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Grafik Resapan Air Bata

Tujuan dari penentuan resapan air bata adalah untuk mengetahui % maksimal air yang dapat diserap oleh bata expose produksi pabrik Gangsar. Dari hasil penentuan serapan air diperoleh rata-rata % kandungan air yang dapat diserap sebesar 16,81 % dari berat kering keseluruhan bata. Menurut Tjokrodimulyo (1992) serapan air pada bata yang diijinkan adalah kurang dari 20% dari berat keringnya, sehingga hasil pengujian yang telah dilakukan dengan nilai serapan air sebesar 16,81% < 20% menunjukkan bahwa bata expose ini sesuai dengan ketentuan tersebut, dan membuktikan bahwa bata tersebut sedikit berpori..

5.1.4 Kuat Tekan Bata

Hasil pengujian kuat tekan bata berupa data dimensi bata dan beban maksimum pada lampiran II.4, penurunan/strain (ΔL) pada lampiran II.5, yang selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata, luas bidang tekan (A). Kemudian didapat hasil perhitungan tegangan regangan pada lampiran II.6, dan grafik

tegangan regangan, perhitungan kuat tekan bata dengan menggunakan persamaan (3.2). Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Kuat Tekan Bata

Dimensi	Nomor Sampel									
	1		2		3		4		5	
P (cm)	22,256		21,866		22,276		22,37		22,186	
	22,308		21,928		22,36		22,318		22,11	
	22,266	22,2767	21,916	21,9033	22,27	22,302	22,306	22,3313	22,148	22,148
L (cm)	10,258		10,168		10,356		10,364		10,302	
	10,226		10,1		10,304		10,4		10,466	
	10,282	10,2553	10,112	10,1267	10,316	10,3253	10,328	10,364	10,256	10,3413
T (cm)	5,658		5,584		5,608		5,738		5,682	
	5,784		5,616		5,62		5,73		5,736	
	5,748	5,73	5,546	5,582	5,536	5,588	5,662	5,71	5,712	5,71
A (cm ²)	228,4546422		221,8077556		230,275584		231,4419387		229,0398507	
Pmax(kN)	615		660		520		540		480	
Pmax(kg)	62712,54581		67301,26867		53025,24198		55064,67437		48946,37722	
Berat (gram)	2203,9		2069,5		2190		2151,5		2112	
C (kN/cm ²)	2,692000451		2,975549698		2,258163853		2,333198569		2,095705174	
C (kg/cm ²)	274,5076449		303,4216207		230,2686245		237,920036		213,7024499	

Luas bidang tekan = panjang x lebar sampel

$$A = l \times b$$

$$= 22,28 \times 10,26 = 228,455 \text{ cm}^2$$

Besarnya kuat tekan bata

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

$$= \frac{62712,54581}{228,455} = 274,508 \text{ kg/cm}^2$$

Metode perhitungan nilai rerata dan simpangan baku dari kuat tekan bata expose dapat dilihat pada Tabel 5.7 berikut ini.

Tabel 5.7 Data Pengujian Kuat Tekan Bata

No sampel	X_i (Kuat Tekan Bata kg/cm^2)	X_i^2	s
1	274,5075989	75354,42185	36,37200583
2	303,4675387	92092,54707	
3	230,2519162	53015,94489	
4	237,8997876	56596,30894	
5	213,7325138	45681,58747	
Σ	1259,859355	322740,8102	

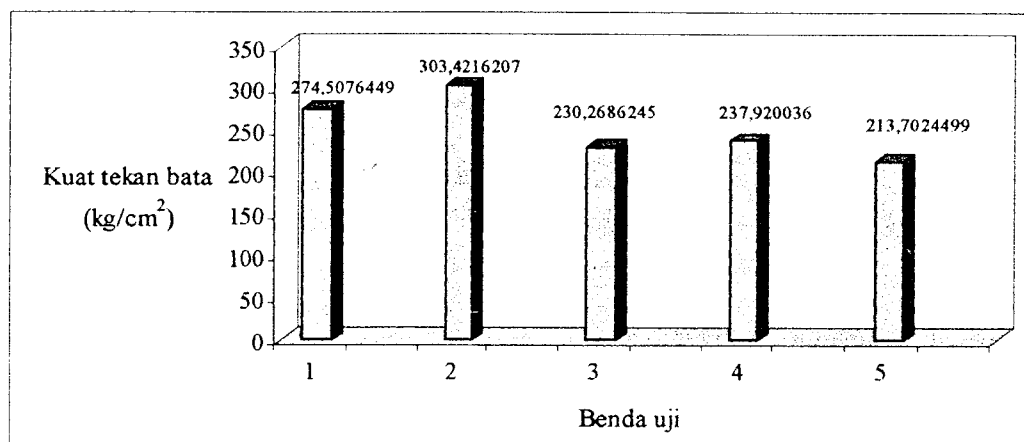
Dari Tabel 5.7 didapat nilai $\Sigma X_i = 1259,859355 \text{ kg/cm}^2$; $n = 5$ sampel, maka perhitungan nilai rerata kuat tekan bata expose adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{1259,859355}{5} = 251,972 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Perhitungan simpangan baku kuat tekan bata expose adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{(n \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{n \times (n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(5 \times 322740,8102) - (1259,859355)^2}{5 \times (5-1)}} = 36,372 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Besarnya kuat tekan bata expose masing-masing dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Grafik Kuat Tekan Bata

Dari hasil pengujian kuat tekan bata expose yang memiliki berat rata-rata 2,1 kg dan sedikit berpori didapat kuat tekan rata-rata bata sebesar 2,471 kN/cm² atau 251,972 kg/cm² menunjukkan bahwa bata tersebut memiliki kuat tekan yang tinggi, dan masuk dalam kategori bata dengan mutu tingkat I (berdasar Tabel 3.2), sehingga bata expose baik digunakan sebagai bahan bangunan.

5.1.5 *Modulus Of Rupture*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kuat lentur bata expose produksi pabrik Gangsar. Pada pengujian ini menggunakan asumsi beban yang digunakan sebagai beban titik dengan jarak antar dukungan sejauh 12 cm. hasil pengujian *modulus of rupture* dapat dilihat pada Tabel 5.8. Nilai *modulus of rupture* berkaitan dengan kemampuan bata merah menahan beban yang akan mengakibatkan keretakan pada saat bata tidak mampu lagi menahan gaya transversal.

Tabel 5.8 Tabel *Modulus Of Rupture*

No sampel	X_i Modulus of Rupture (kg/cm ²)	X_i^2	s
1	11,936	142,468	10,885
2	22,882	523,586	
3	36,11	1303,93	
4	34,829	1213,06	
5	36,869	1359,32	
Σ	142,626	4542,37	

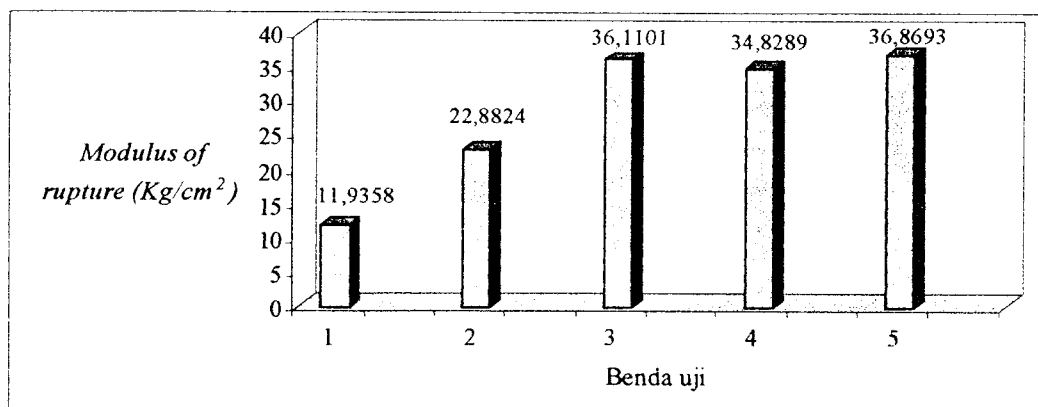
Perhitungan rerata *modulus of rupture* adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{142,626}{5} = 28,525 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Perhitungan simpangan baku *modulus of rupture* adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{(n \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{n \times (n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(5 \times 4542,37) - (142,626)^2}{5 \times (5-1)}} = 10,89 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Dari hasil pengujian *modulus of rupture* bata diperoleh nilai *modulus of rupture* rata-rata sebesar 28,525 kg/cm², dengan besar deviasi standar 10,89 kg/cm² membuktikan data yang tersedia memiliki penyimpangan yang tidak kecil. Untuk jelasnya nilai *modulus of rupture* masing-masing dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Grafik *Modulus Of Rupture*

Pada gambar 5.4 dilihat jelas bahawa nilai *modulus of rupture* sangat bervariasi, sehingga menyebabkan nilai deviasi standar tidak kecil. Pada Gambar dapat dilihat sampel 1 terjadi penyimpangan yang sangat besar dari nilai rata-rata *Modulus of Rupture*, karena disebabkan sampel yang digunakan sedikit melengkung, sehingga beban maksimum yang dihasilkan tidak besar. Nilai *modulus of rupture* rata-rata yang didapat dari hasil pengujian adalah sebesar 28,525 kg/cm², sehingga bata expose baik digunakan dalam pembuatan dinding pasangan bata. Semakin tinggi nilai *modulus of rupture* bata makin baik kualitas bata tersebut (Pudik, Solihatun, 2004.)

5.1.6 Pengujian Kandungan Lumpur Pasir

Pengujian kandungan lumpur pasir ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar kandungan lumpur pasir yang akan digunakan dalam pembuatan mortar. Pasir yang digunakan berasal dari sungai Boyong, Sleman. Hasil pengujian kandungan lumpur pasir dapat dilihat pada Tabel 5.9

Tabel 5.9 Kandungan Lumpur Pasir

Sebelum dicuci		Setelah dicuci	
Berat piring + pasir (gr)	195	Berat piring + pasir (gr)	192
Berat piring (gr)	95	Berat piring (gr)	95
Berat pasir (gr) B_0	100	Berat pasir (gr) B	97

Nilai kandungan lumpur pasir menurut persamaan (3.4).

$$\begin{aligned} \text{Kandungan lumpur} &= \frac{B_0 - B}{B_0} \times 100\% \\ &= \frac{100 - 97}{100} \times 100\% = 3\% \end{aligned}$$

Kandungan lumpur pasir yang berasal dari sungai Boyong Sleman sebesar 3% membuktikan bahwa pasir tersebut baik digunakan pada campuran mortar, karena kandungan lumpur pasir < 5% dari berat keringnya, sehingga tidak menghalangi ikatan antara pasta semen dengan pasir.

5.2 Pengujian Mortar

Hasil pengujian mortar meliputi hasil pengujian kuat tekan mortar, kuat tarik mortar, dan lekatan mortar. Mortar yang diuji terdiri dari lima variasi campuran, dan setiap variasinya terdiri dari tiga sampel.

5.2.1 Pengujian Kuat Tekan Mortar

Hasil pengujian berupa data dimensi, beban maksimum, dan penurunan/strain (ΔL), selanjutnya dilakukan perhitungan dari data tersebut yang terdiri dari perhitungan dimensi rata-rata, luas bidang tekan (A), Tegangan, regangan, dan grafik tegangan regangan. Dari hasil perhitungan diperoleh

tegangan/ kuat tekan masing masing sampel yang kemudian dirata-rata seperti pada Lampiran III.39, nilai simpangan baku kuat tekan mortar variasi 1 dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Data Kuat Tekan Mortar Variasi 1

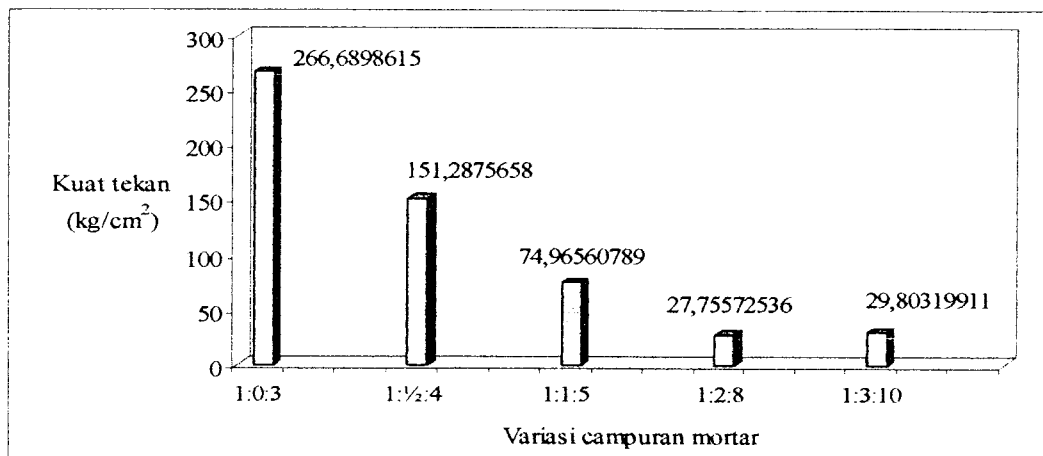
No sampel	X_i kuat tekan mortar (kg/cm^2)	X_i^2	s
1	277,4399128	76972,9	11,8751
2	253,9428712	64487	
3	268,6868006	72192,6	
Σ	800,0695846	213652	

Perhitungan rerata kuat tekan mortar variasi 1 adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{800,069}{3} = 266,689 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Perhitungan simpangan baku kuat tekan mortar variasi 1 adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{(n \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{n \times (n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(3 \times 213652) - (800,069)^2}{3 \times (3-1)}} = 11,88 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$



Gambar 5.5 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Mortar

Dari Gambar 5.5 dapat diketahui bahwa kuat tekan mortar terbesar dihasilkan pada variasi 1 dengan perbandingan campuran semen : kapur : pasir adalah 1:0:3, yang menghasilkan kuat tekan rata-rata 266,689 kg/cm². Membuktikan bahwa dalam pembuatan mortar penggunaan kapur yang baik adalah < 20% jumlah dari semen, sehingga dapat menghasilkan kuat tekan yang baik atau tinggi (Tjokrodinuljo, 1992).

5.2.2 Pengujian Kuat Tarik Mortar

Pengujian kuat tarik mortar ini bertujuan untuk mengetahui beban tarik maksimal yang mampu ditahan oleh mortar pada setiap variasi campurannya. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Lampiran III.39.

Tabel 5.11 Data Kuat Tarik Mortar Variasi 1

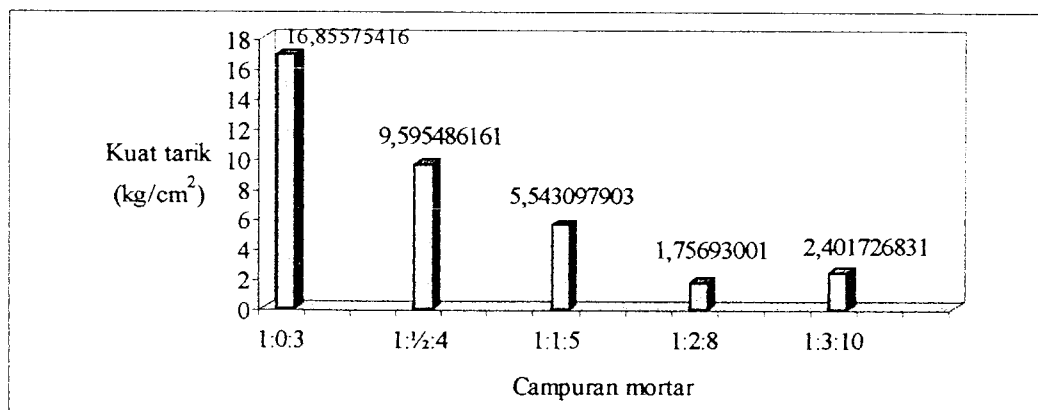
No sampel	X_i Kuat tarik (kg/cm ²)	X_i^2	s
1	12,099	146,391	12,929
2	31,489	991,556	
3	6,979	48,707	
Σ	50,567	1186,654	

Dari Tabel 5.11 perhitungan rerata kuat tarik mortar variasi 1 adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{50,567}{3} = 16,856 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Perhitungan simpangan baku kuat tarik mortar variasi 1 adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{(n \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{n \times (n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(3 \times 1186,654) - (50,567)^2}{3 \times (3-1)}} = 12,929 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

**Gambar 5.6** Grafik Kuat Tarik Rata-Rata Mortar

Dari Gambar 5.6 didapat kuat tarik mortar terbesar pada Variasi campuran mortar 1:0:3 sebesar $16,856 \text{ kg/cm}^2$. Menurut hasil pengujian semakin sedikit penggunaan kapur maka kuat tarik yang dihasilkan semakin tinggi. Membuktikan bahwa mortar dengan penggunaan kapur $<20\%$ dari jumlah semen yang dipakai menghasilkan kuat tarik yang baik atau tinggi.

5.2.3 Pengujian Kuat Lekatan Mortar

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui besar kekuatan yang mampu ditahan oleh lekatan antara mortar dengan bata. Hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran III.39 dan Gambar 5.7.

Tabel 5.12 Data Kuat Lekatan Mortar Variasi 1

No sampel	X_i (Kuat lekatan kg/cm^2)	X_i^2	s
1	1,7	2,89	0,3
2	1,4	1,96	
3	2	4	
Σ	5,1	8,85	

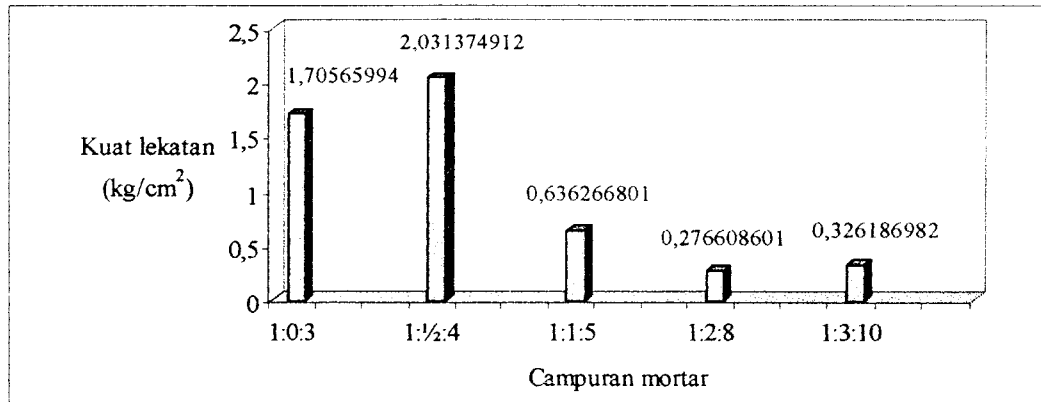
Dari Tabel 5.12 perhitungan rerata kuat lekatan mortar variasi 1 adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{5,1}{3} = 1,7 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Perhitungan simpangan baku kuat lekatan mortar variasi 1 adalah sebagai berikut.

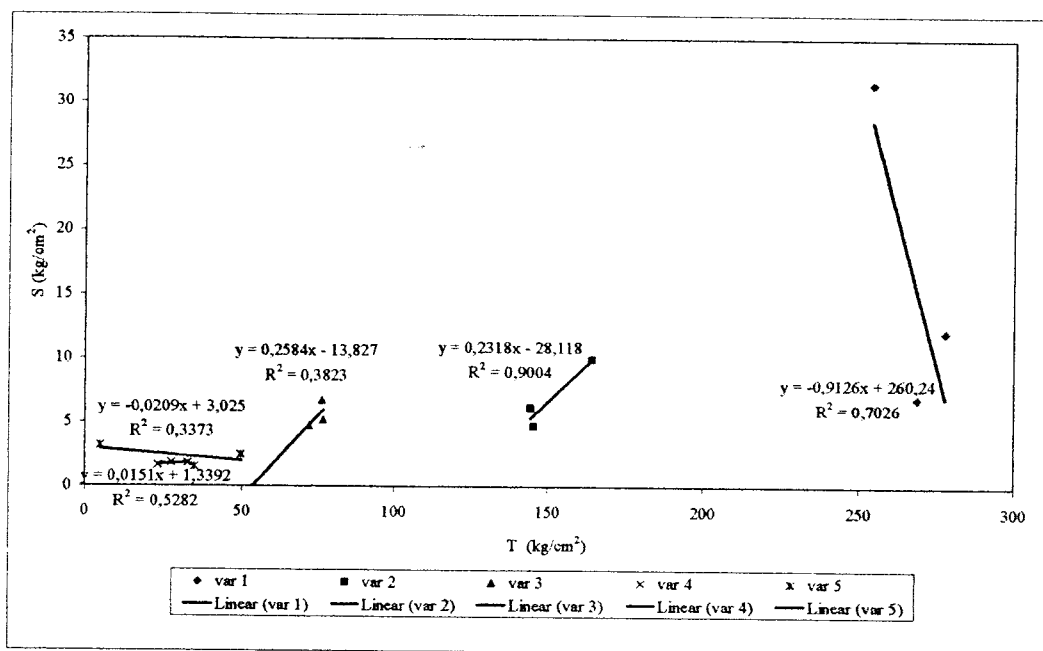
$$s = \sqrt{\frac{(n \cdot \sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(5 \times 8,85) - (5,1)^2}{3 \times (3-1)}} = 0,3 \text{ kg/cm}^2$$

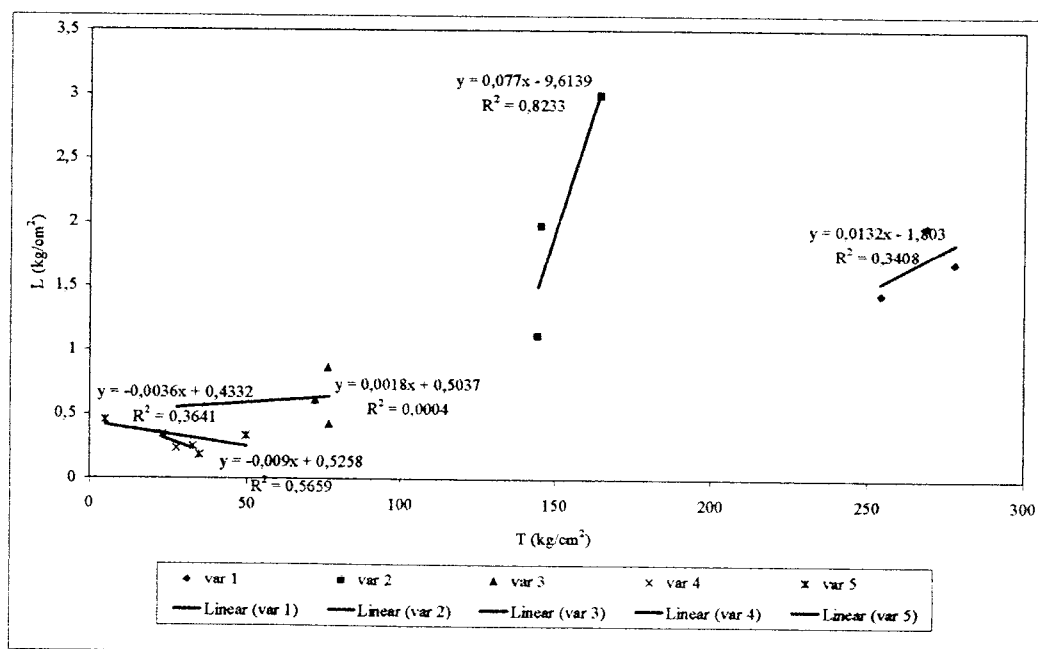


Gambar 5.7 Grafik Kuat Lekatan Rata-Rata Mortar

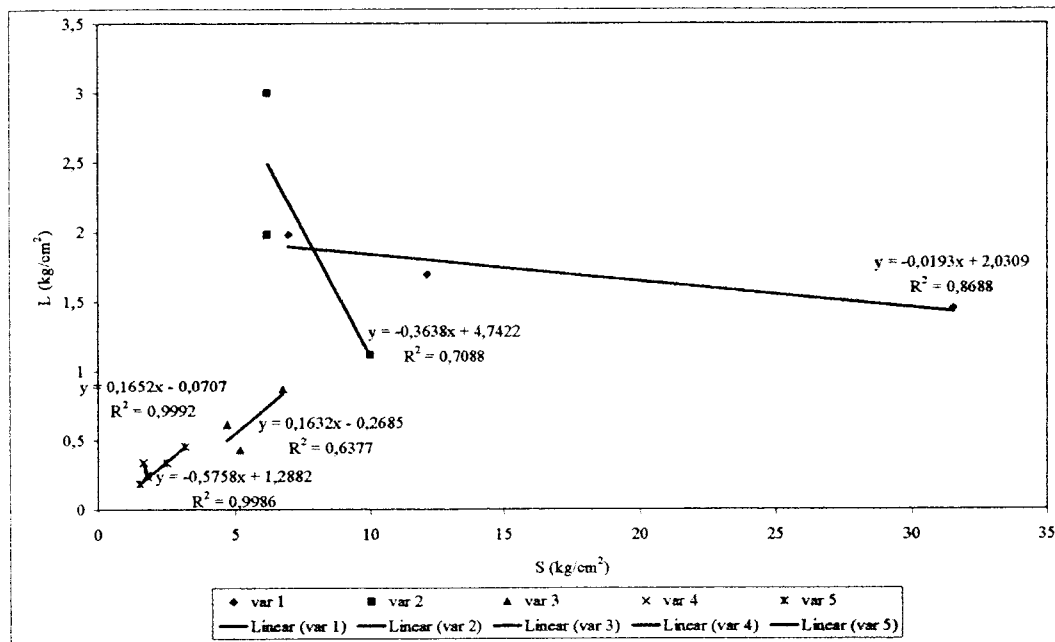
Dari gambar 5.7 menunjukkan kuat lekatan mortar terbesar dihasilkan pada variasi campuran mortar 1:1/2:4 (semen : kapur : pasir) sebesar 2,0314 kg/cm². Pada pengujian ini diasumsikan beban yang bekerja berupa beban tarik. Keruntuhan yang terjadi pada uji lekatan bersifat adhesi dan kohesi. Runtuh adhesi adalah runtuh pada bata atau mortar, sedangkan runtuh kohesi adalah runtuh yang terjadi karena lepasnya lekatan antara bata dan mortar. Dari hasil pengujian untuk variasi 1 dan 2 keruntuhan yang terjadi adalah runtuh adhesi, tidak seperti yang diharapkan yaitu runtuh kohesi yang artinya lepasnya lekatan antara bata dengan mortar, ini terjadi dikarenakan pengaruh kekuatan bata yang lebih kecil dari kuat lekatan mortar.



Gambar 5.8 Grafik Hubungan Kuat Tarik Mortar (T) Dengan Kuat Tekan Mortar (S)



Gambar 5.9 Grafik Hubungan Antara Kuat Tarik Mortar (T) Dengan Kuat Lekatan Mortar (L)



Gambar 5.10 Hubungan Kuat Tekan Mortar (S) Dengan Kuat Lekatan Mortar (L)

Dari Gambar 5.8 dapat diambil kesimpulan bahwa korelasi antara kuat tarik mortar dengan kuat tekan mortar cenderung negatif pada variasi 1, dan 4 dengan koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 70,26% dan 33,73% yang artinya penurunan kuat tarik mortar pada variasi 4 lemah pengaruhnya terhadap turunnya kuat tekan mortar, dan penurunan kuat tarik mortar pada variasi 1 kuat pengaruhnya terhadap penurunan kuat tekan mortar. Pada variasi 2, 3, dan 4 terjadi korelasi positif antara kuat tekan mortar dengan kuat tarik mortar dimana terdapat koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 90,04%, 38,23%, dan 52,82% artinya kenaikan kuat tarik mortar pada variasi 2 dan 5 berpengaruh kuat terhadap kenaikan kuat tekan mortar, sedangkan pada variasi 3 kenaikan kuat tarik mortar berpengaruh lemah terhadap kenaikan kuat tekan mortarnya.

Gambar 5.9 menunjukkan adanya korelasi positif antara kuat tarik mortar dengan kuat lekatan mortar, yaitu pada variasi 1, 2, dan 3 dimana nilai koefisien

determinasi (R^2) masing- masing sebesar 34,08%; 82,33%; dan 0,04%; dari nilai koefisien determinasi dapat dilihat bahwa pada mortar variasi 2 memiliki pengaruh kuat terhadap kenaikan kuat lekatan mortar, sedangkan pada mortar variasi 1 menunjukkan kenaikan yang lemah terhadap kenaikan kuat lekatan mortar, untuk variasi 3 kenaikan kuat tarik mortar tidak mempengaruhi kenaikan kuat lekatan mortar. Pada mortar variasi 4 dan 5 menunjukkan adanya korelasi negatif antara kuat tarik mortar dengan kuat lekatan mortar dimana nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 36,41% dan 56,59%, dimana pada mortar variasi 4 memiliki pengaruh kuat terhadap penurunan kuat lekatannya, sedangkan pada mortar variasi 5 menunjukkan bahwa pengaruh kenaikan yang lemah terhadap penurunan kuat lekatan mortar.

Gambar 5.10 menunjukkan adanya korelasi negatif antara kuat tekan mortar terhadap kuat lekatan mortar, yaitu pada variasi 1, 2 ,dan 5 dimana nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 86,88%, 70,88%, dan 99,86%, sehingga menunjukkan bahwa penurunan kuat tekan mortar berpengaruh kuat terhadap penurunan kuat lekatan mortar. Pada mortar variasi 3 dan 4 menunjukkan adanya korelasi positif yang kuat antara kenaikan kuat tekan mortar terhadap kenaikan kuat lekatan mortar dimana nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 99,92 dan 63,77%.

5.3 Pengujian Pasangan Bata

Hasil pengujian dan pembahasan pasangan bata meliputi hasil pengujian kuat tekan pasangan bata, kuat lentur pasangan bata, dan kuat geser pasangan

bata. Mortar yang digunakan pada pasangan bata terdiri dari lima variasi campuran, dan setiap variasinya terdiri dari tiga sampel.

5.3.1 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata

Hasil pengujian kuat tekan pasangan bata expose berupa dimensi pasangan bata, beban maksimum dan penurunan/strain (ΔL), yang selanjutnya dilakukan perhitungan rerata dimensi pasangan bata expose, luas bidang tekan (A), tegangan, regangan dan grafik tegangan regangan. Nilai kuat tekan pasangan bata expose dapat dilihat pada Lampiran IV.40.

Perhitungan nilai rerata dan simpangan baku kuat tekan pasangan bata untuk variasi 1 seperti Tabel 5.13.

Tabel 5.13 Data Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata Variasi 1

No sampel	X_i (Kuat Tekan Pasangan kg/cm^2)	X_i^2	s
1	56,23	3161,8129	5,815
2	64,49	4158,9601	
3	53,27	2837,6929	
Σ	173,99	10158,4659	

Dari Tabel 5.13 diperoleh $\Sigma X = 173,9876 \text{ kg/cm}^2$, Maka dapat dihitung rerata kuat tekan pasangan bata variasi 1 sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{173,99}{3} = 57,996 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Nilai simpangan baku dari kuat tekan pasangan bata pada variasi 1 adalah sebagai berikut.

$$s = \sqrt{\frac{(n \sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}{n \times (n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(3 \times 30271,672) - (173.896)^2}{3 \times (3-1)}} = 5,815 \text{ kg/cm}^2$$

Sedangkan nilai simpangan baku untuk variasi yang lain juga dihitung dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5.14 Kuat Tekan Pasangan Bata, Simpangan Baku dan Pola Kerusakan

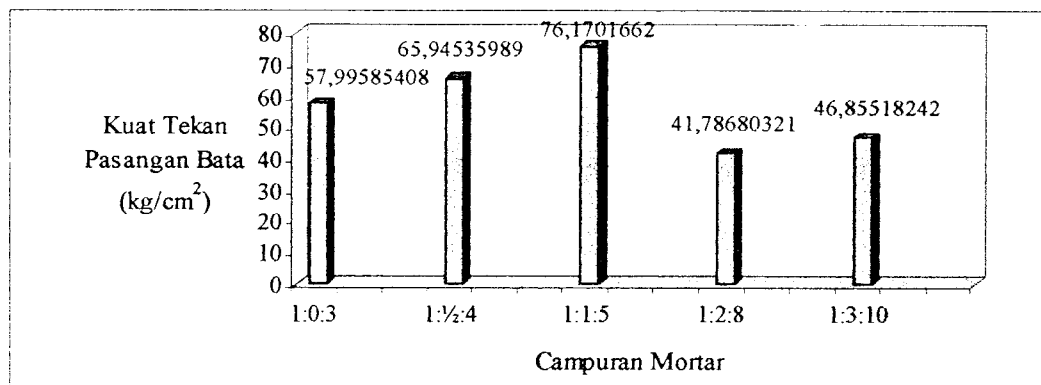
Variasi	f_m (kg/cm ²)	s	Ket	
1	56,229	57,996	5,814	b
	64,488			b
	53,270			b
2	80,078	65,945	13,463	b
	64,488			c
	53,270			a
3	71,229	76,170	4,552	c
	80,194			b
	77,087			c
4	56,486	41,787	14,259	d
	28,012			d
	40,863			d
5	41,039	46,855	5,795	c
	52,630			d
	46,896			d

Keterangan kerusakan :

- a. pasangan bata retak dari atas sampai bawah,
- b. pasangan bata retak sebagian dan bagian atas/bawah rusak,
- c. pasangan bata retak dari atas sampai bawah dan bagian atas/bawah rusak, dan
- d. pasangan bata retak atas sampai bawah dan spesi lepas.

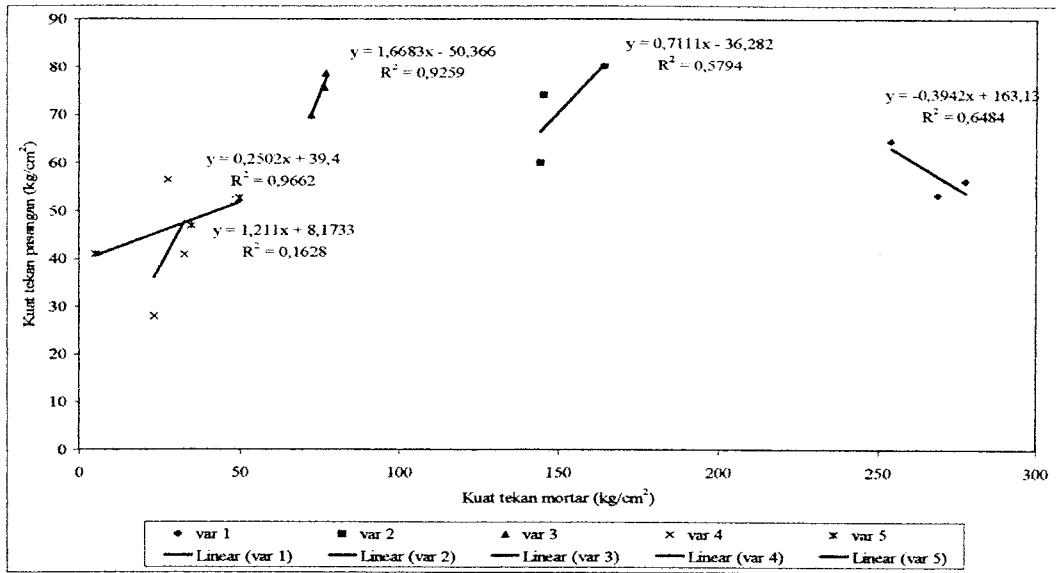
Dari Tabel 5.14 dapat dilihat pada pangujian kuat tekan pasangan bata pada variasi 1, 2 dan 3, kerusakan yang terjadi selain pada bata terjadi juga pada mortar itu sendiri, sehingga bisa ditarik kesimpulan pada variasi 1, 2 dan 3

kekuatan pasangan bata sangat dipengaruhi oleh kekuatan mortar, hal ini disebabkan oleh kuat tekan mortar lebih kecil dari kuat tekan bata. Sedangkan pada variasi 4 dan 5 kerusakan terjadi pada mortar, bata, dan lekatan mortar, sehingga kuat tekan pasangan bata sangat dipengaruhi oleh kekuatan mortar dan lekatan mortarnya, hal ini disebabkan oleh penambahan kapur dan halusnya permukaan bata sehingga mengakibatkan kerusakan dan lepasnya spesi terhadap baia.

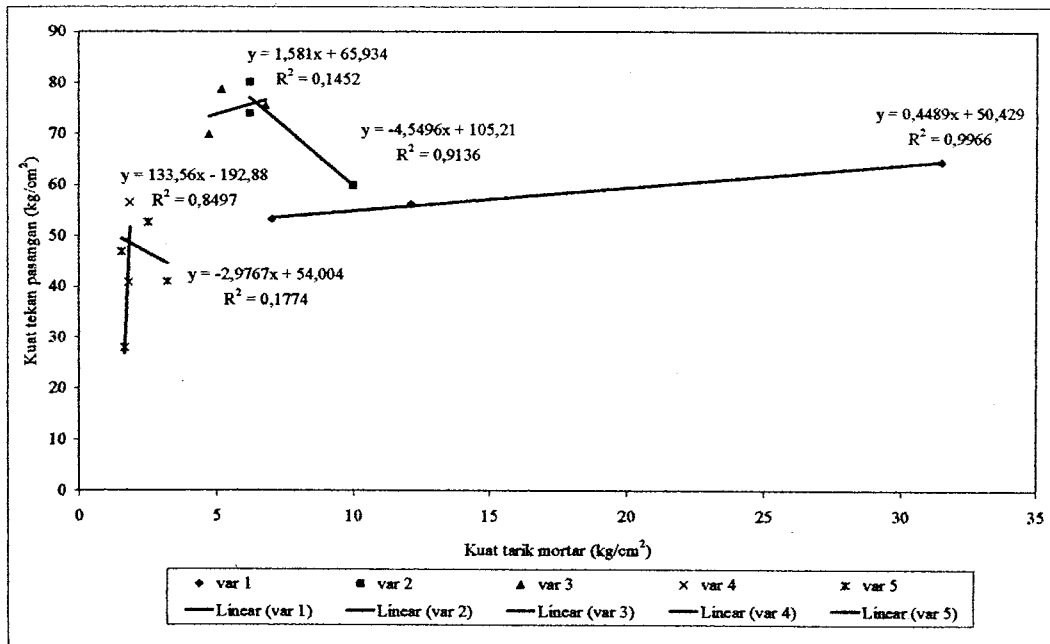


Gambar 5.11 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Pasangan Bata

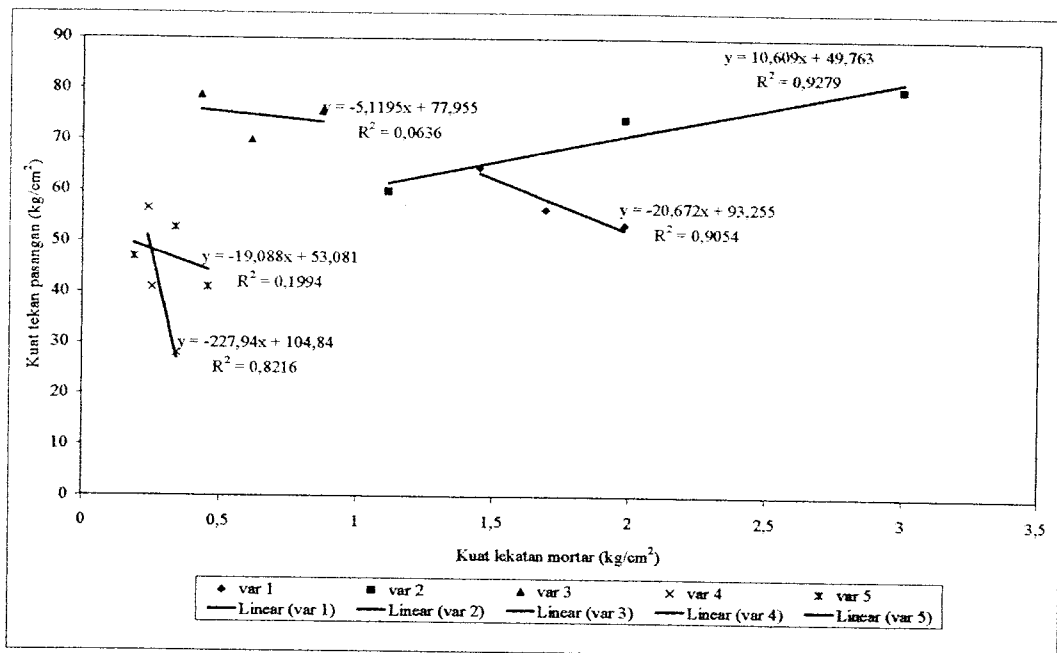
Dari Gambar 5.11 dapat dilihat bahwa kuat tekan pasangan bata tertinggi pada variasi campuran mortar 1:1:5 (semen : kapur : pasir) sebesar 76,170 kg/cm². Bila ditinjau dari pola kerusakan pada pasangan bata dapat disimpulkan, bahwa kekuatan bata lebih besar dari kekuatan mortarnya, sehingga mortar bekerja optimum dalam menentukan kekuatan pasangan bata. Dan juga penggunaan kapur maksimum pada semen jenis I adalah sama besar dengan jumlah semen yang dipakai, sehingga mortar yang dihasilkan selain menjadi perekat pada bata, juga berfungsi sebagai pengisi rongga pada pori-pori bata oleh butiran kapur yang tercampur dalam mortar.



Gambar 5.12 Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar (*S*) Dengan Kuat Tekan Pasangan Bata (*f'm*)



Gambar 5.13 Grafik Hubungan Kuat Tarik Mortar (*T*) Dengan Kuat Tekan Pasangan Bata (*f'm*)



Gambar 5.14 Grafik Hubungan Kuat Lekatan (L) Dengan Kuat Tekan Pasangan Bata (f_m)

Gambar 5.12 dapat diambil kesimpulan bahwa korelasi antara kuat tekan mortar dengan kuat tekan pasangan bata cenderung positif pada variasi 2,3,4, dan 5 dimana nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing adalah 57,94%, 92,59%, 96,62%, dan 16,28%, artinya kenaikan kuat tekan mortar berpengaruh kuat terhadap kenaikan kuat tekan pasangan pada variasi 2,3, dan 4, karena perbedaan data sampel yang sangat bervariasi antara kuat tekan pasangan bata dengan kuat tekan bata, sedangkan pada variasi 5 kuat tekan mortar memiliki pengaruh lemah terhadap kuat tekan pasangan bata. Pada variasi 1 terjadi korelasi cenderung negatif dengan koefisien determinasi (R^2) 64,84% yang menunjukkan bahwa penurunan kuat tekan mortar berpengaruh kuat terhadap penurunan kuat tekan pasangan.

Gambar 5.13 diambil kesimpulan korelasi antara kuat tarik mortar terhadap kuat tekan pasangan cenderung positif pada variasi 1,3, dan 4, nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing adalah 99,66%, 14,52%, dan 84,97%, koefisien ini menunjukkan pengaruh yang kuat antara kenaikan kuat tarik mortar terhadap kenaikan kuat tekan pasangan pada variasi 1 dan 4 dikarenakan perbedaan kenaikan kekuatan yang sangat bervariasi antara kuat tekan pasangan bata dengan kuat tarik mortar, sedangkan pada variasi 3 menunjukkan pengaruh yang lemah antara kenaikan kuat tekan pasangan bata terhadap kuat tarik mortar. Pada variasi 2 dan 5 korelasi yang terjadi cenderung negatif dengan nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing 91,36% dan 17,74% dan menunjukkan bahwa hubungan penurunan kuat tarik mortar berpengaruh kuat terhadap penurunan kuat tekan pasangan pada variasi 2 karena perbedaan nilai kuat tekan pasangan bata dengan kuat tarik mortar sangat bervariasi, sedangkan untuk variasi 5 menunjukkan kenaikan kuat tarik mortar berpengaruh lemah terhadap kuat tekan pasangan.

Gambar 5.14 hubungan korelasi kuat lekatan terhadap kuat tekan pasangan cenderung negatif pada variasi 2,3,4, dan 5, nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing adalah 90,54%, 6,36%,19,94%, dan 82,16% artinya penurunan kuat lekatan mortar berpengaruh kuat terhadap penurunan kuat tekan pasangan pada variasi 2 dan 4 yang disebabkan dari data yang sangat bervariasi, sedangkan pada variasi 3 dan 5 berpengaruh lemah. Untuk variasi 1 korelasi yang terjadi cenderung positif dengan besar koefisien determinasi (R^2) sebesar 92,72% artinya kenaikan kuat lekatan mortar berpengaruh kuat terhadap kenaikan kuat tekan pasangan dan membuktikan kecenderungan data yang sangat bervariasi.

5.3.2 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata

Hasil pengujian kuat lentur pasangan bata expose berupa dimensi pasangan bata dan beban maksimum. Kemudian dapat dihitung besar kuat lentur yang mampu dipikul pasangan bata tersebut pada Lampiran IV.40.

Tabel 5.15 Data Kuat Lentur Pasangan Bata Variasi 1

No	X_i (Kuat lentur (kg/cm ²))	X_i^2	s
1	4	16	0,208
2	4,3	18,49	
3	4,4	19,36	
S	12,7	53,85	

Dari Tabel 5.15 perhitungan rerata kuat lentur pasangan bata variasi 1 adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{12,7}{3} = 4,23 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Perhitungan simpangan baku kuat lentur pasangan bata variasi 1 adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{(n \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{n \times (n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(3 \times 53,83) - (12,7)^2}{3 \times (3-1)}} = 0,028 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Sedangkan nilai simpangan baku untuk variasi yang lain juga dihitung dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.16.

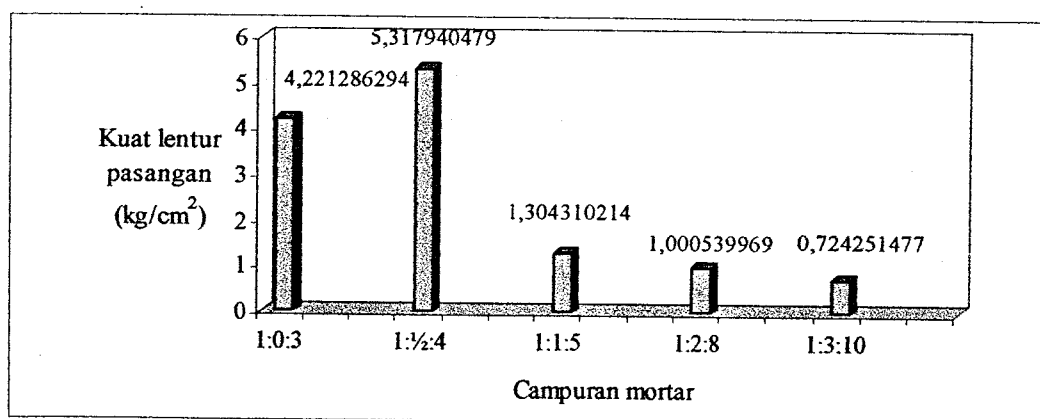
Tabel 5.16 Kuat Lentur Pasangan Bata, Standar Deviasi dan Pola Kerusakan

Variasi	R (kg/cm ²)		s	Ket
1	3,953	4,221	0,248	a
	4,269			a
	4,442			a
2	6,169	5,318	1,070	a
	5,667			a
	4,117			a
3	0,549	1,304	0,994	a
	2,431			a
	0,933			a
4	1,475	1,001	0,424	a
	0,866			a
	0,661			a
5	0,548	0,724	0,152	a
	0,812			a
	0,812			a

Keterangan kerusakan:

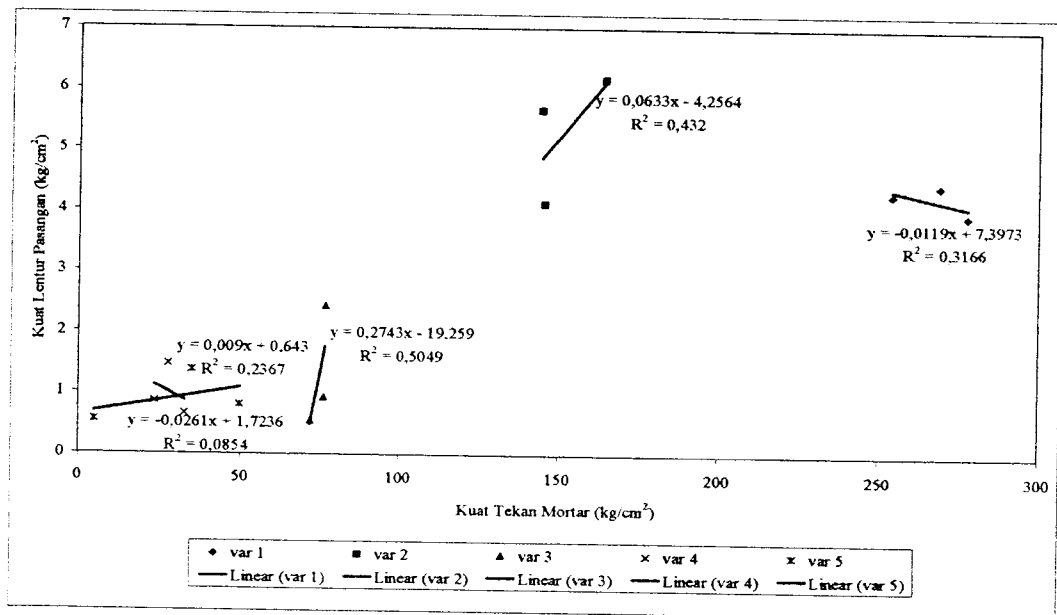
- a. bata utuh dan spesi lepas,

Dari Tabel 5.21 dapat dilihat pada pangujian kuat lentur pasangan bata pada untuk semua variasi, kerusakan terjadi adalah lepasnya lekatan antara mortar dengan bata, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa terjadi keruntuhan kohesi dan membuktikan bahwa kekuatan lekatan mortar terhadap bata kecil dikarenakan halusny permukaan bata.

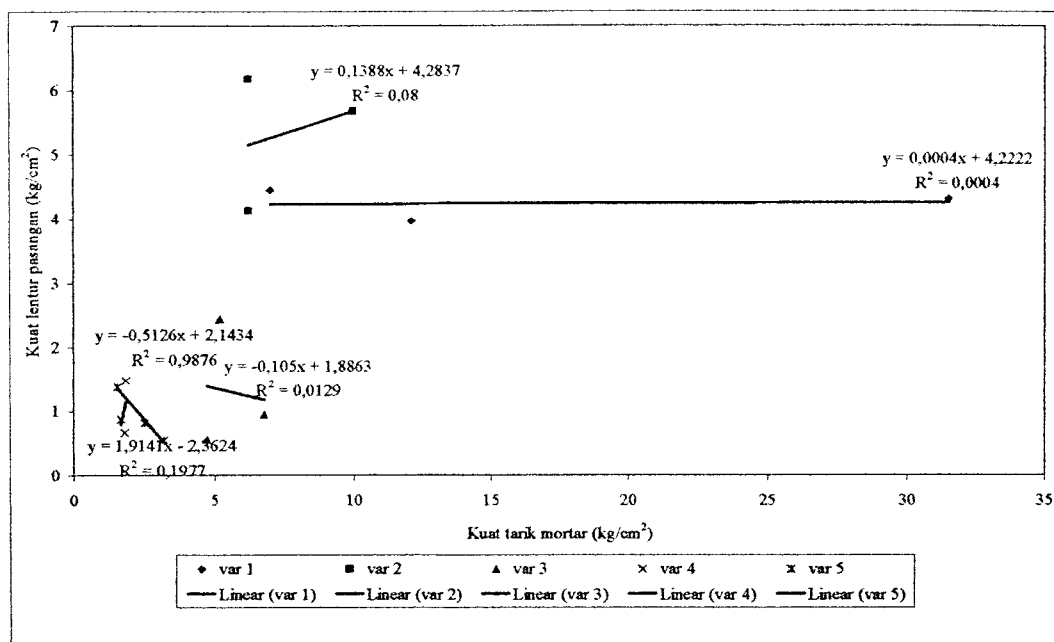


Gambar 5.15 Grafik Kuat Lentur Rata-Rata Pasangan Bata

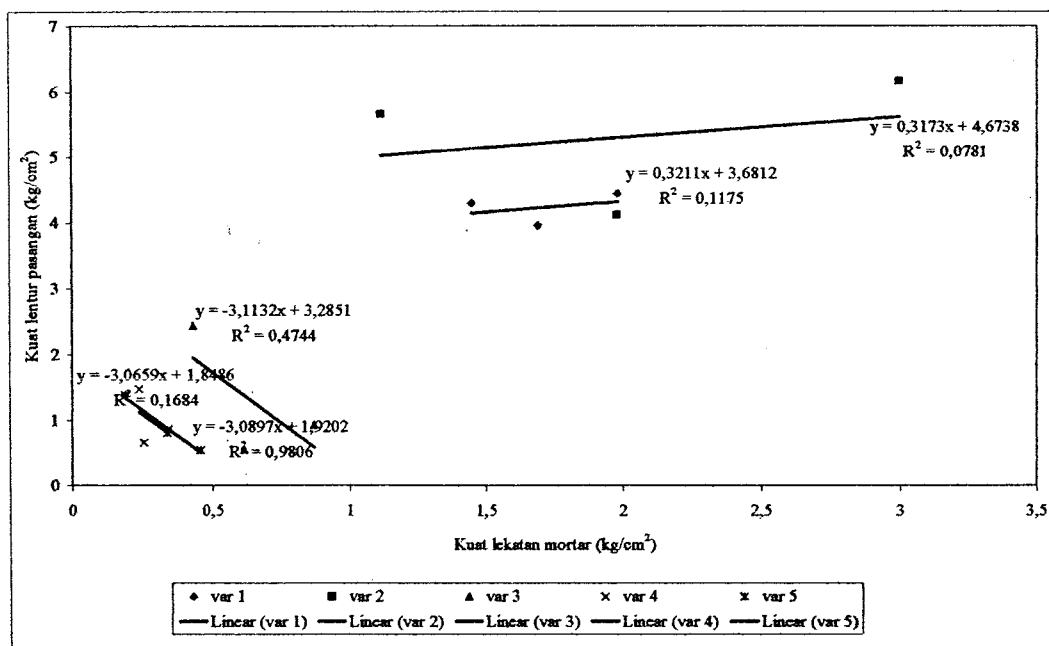
Dari Gambar 5.15 dapat dilihat bahwa kuat lentur pasangan bata tertinggi adalah pada variasi 2 dengan proporsi campuran 1:1/2:4 (semen:kapur:pasir) sebesar $5,318 \text{ kg/cm}^2$, dan variasi terkecil pada variasi 5 (1:3:10) sebesar $0,724 \text{ kg/cm}^2$. Berdasarkan pola kerusakan lentur pada pasangan bata dapat disimpulkan bahwa kuat lentur pasangan bata dipengaruhi oleh kuat lekatan mortar terhadap bata. Selain itu juga, kuat lentur pasangan bata dipengaruhi pula oleh kuat tekan dan tarik mortar, karena pada kuat lentur pasangan bata terjadi gaya tekan dan tarik pada mortar yang diakibatkan melenturnya pasangan bata.



Gambar 5.16 Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar (S) Dengan Kuat Lentur Pasangan Bata Expose (R)



Gambar 5.17 Grafik Hubungan Kuat Tarik Mortar (T) Dengan Kuat Lentur Pasangan (R)



Gambar 5.18 Grafik Hubungan Kuat Lekatan Mortar (L) Dengan Kuat Lentur Pasangan (R)

Dari Gambar 5.16 dapat diambil kesimpulan bahwa korelasi antara kuat tekan mortar dengan kuat lentur pasangan bata cenderung positif pada variasi 2, 3, dan 4 dengan nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 43,2%, 50,49%, dan 23,67% artinya kenaikan kuat tekan mortar berpengaruh lemah terhadap kenaikan kuat lentur pasangan bata pada variasi 2 dan 4, sedangkan untuk variasi 3 menunjukkan pengaruh yang kuat terhadap kenaikan kuat lentur pasangan bata. Pada variasi 1 dan 5 menunjukkan korelasi negatif dengan koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 31,66% dan 8,54%, dapat disimpulkan bahwa penurunan kuat tekan mortar memiliki pengaruh yang lemah terhadap penurunan kuat lentur pasangan bata.

Dari Gambar 5.17 dapat diambil kesimpulan korelasi kuat tarik mortar terhadap kuat lentur pasangan bata cenderung positif pada variasi 1, 2, dan 5 dengan nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 0,04%, 8%, dan 19,77%, maka kenaikan kuat tarik mortar memiliki pengaruh yang lemah terhadap kenaikan kuat lentur pasangan bata. Sedangkan pada variasi 3 dan 4 menunjukkan korelasi antara kuat tarik mortar terhadap kuat lentur pasangan bata cenderung negatif dan besar koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 1,29% dan 98,76%, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa pada variasi 3 penurunan kuat tarik mortar memiliki pengaruh yang lemah terhadap penurunan kuat lentur pasangan bata, dan pada variasi 4 penurunan kuat tarik mortar memiliki pengaruh yang kuat terhadap penurunan kuat lentur pasangan bata yang disebabkan bervariasinya data pada variasi 4.

Gambar 5.18 dapat diambil kesimpulan bahwa korelasi antara kenaikan kuat lekatan mortar terhadap kuat lentur pasangan bata cenderung negatif pada variasi 3, 4, dan 5 dengan nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 47,44%, 98,06%, dan 16,84% yang menunjukkan bahwa pada variasi 3 dan 5 penurunan kuat lekatan mortar berpengaruh lemah terhadap penurunan kuat lentur pasangan bata, sedangkan pada variasi 4 menunjukkan bahwa penurunan kuat lekatan mortar berpengaruh kuat terhadap penurunan kuat lentur pasangan bata akibat dari besarnya variasi dari data pada campuran mortar variasi 4. Untuk variasi 1 dan 2 korelasi yang ditunjukkan adalah cenderung positif dengan koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 7,81% dan 11,75% menunjukkan bahwa kenaikan kuat lekatan mortar berpengaruh lemah terhadap kenaikan kuat lentur pasangan bata.

5.3.3 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata

Hasil pengujian kuat geser pasangan bata expose berupa dimensi pasngan bata dan beban maksimum. Kemudian dapat dihitung prosentase luas pasangan bata, luas bidang geser, dan tegangan geser yang dapat dipikul pasangan bata tersebut. Hasil kuat geser rerata dapat dilihat pada Lampiran IV.40.

Tabel 5.17 Data Kuat Geser Pasangan Bata Variasi 1

No	X_i (Kuat geser kg/cm^2)	X_i^2	s
1	38,330	1469,173	7,148
2	24,333	592,110	
3	28,813	830,178	
Σ	91,476	2891,460	

Dari Tabel 5.17 perhitungan rerata kuat geser pasangan bata variasi 1 adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum Xi}{n} \\ &= \frac{91,476}{3} = 30,492 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Perhitungan simpangan baku kuat geser pasangan bata variasi 1 adalah sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{(n \cdot \sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(3 \times 2891,4604) - (91,476)^2}{3 \times (3-1)}} = 7,148 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Sedangkan nilai simpangan baku untuk variasi yang lain juga dihitung dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.18.

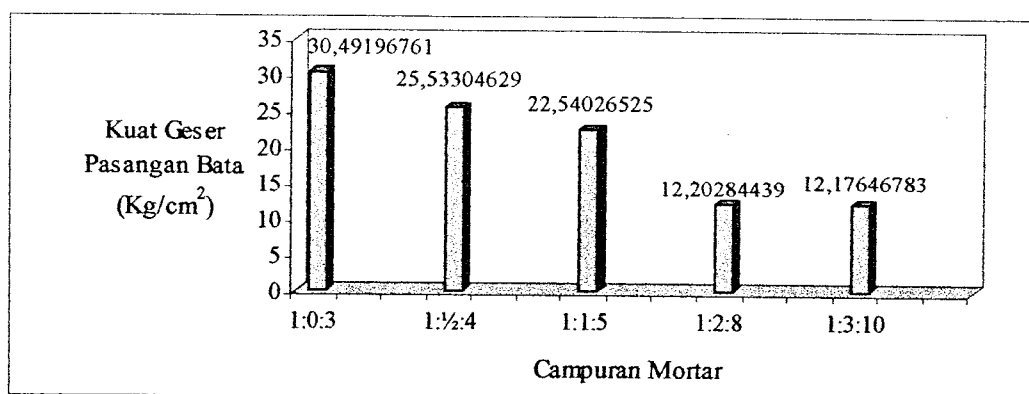
Tabel 5.18 Kuat Geser Pasangan Bata, Standar Deviasi dan Pola Kerusakan

Variasi	Ss (kg/cm ²)		s	Ket
1	38,330	30,492	7,148	b
	24,333			b
	28,813			b
2	32,605	25,533	6,139	b
	21,576			b
	22,418			a
3	25,268	22,540	7,675	a
	13,874			b
	28,478			a
4	16,938	12,203	5,435	c
	13,403			c
	6,268			c
5	8,175	12,176	9,936	c
	4,865			c
	23,490			c

Keterangan kerusakan:

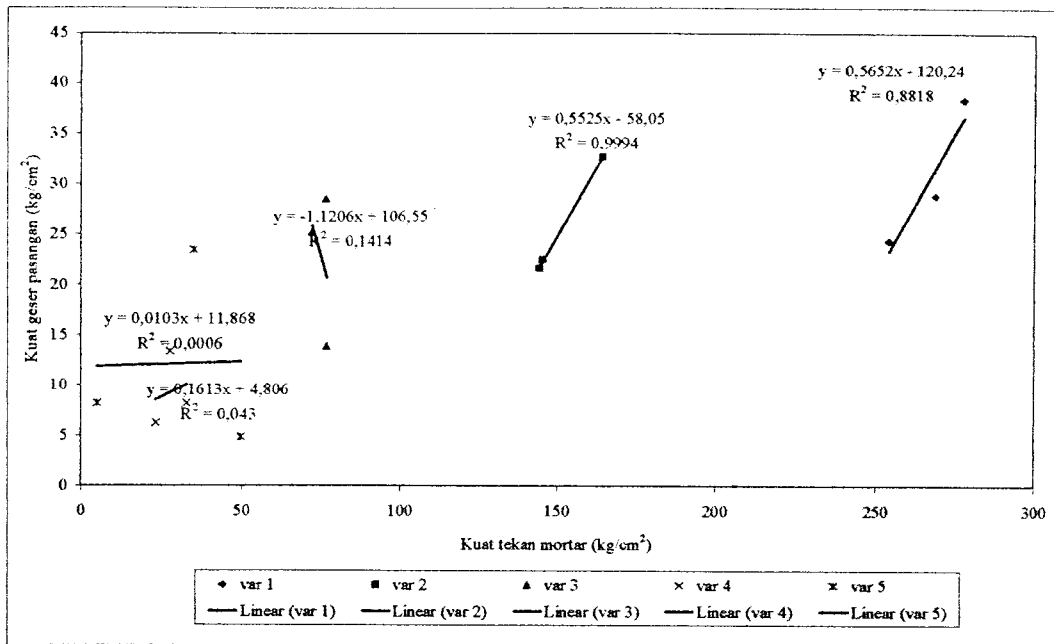
- a. pasangan bata retak diagonal sebagian dan bagian atas rusak,
- b. pasangan bata retak diagonal sebagian dan spesi lepas,
- c. pasangan bata utuh dan spesi lepas,

Dari Tabel 5.18 dapat dilihat pada pengujian kuat tekan pasangan bata pada variasi 1, 2 dan 3 yang cenderung mengalami kerusakan yang hampir sama, sehingga bisa ditarik kesimpulan pada variasi 1, 2 dan 3 kekuatan mortar lebih kecil dari kekuatan bata itu sendiri. Sedangkan pada variasi 4 dan 5 kerusakan cenderung pada lekatan mortar dengan bata, sehingga kerusakan yang terjadi adalah runtuh kohesi.

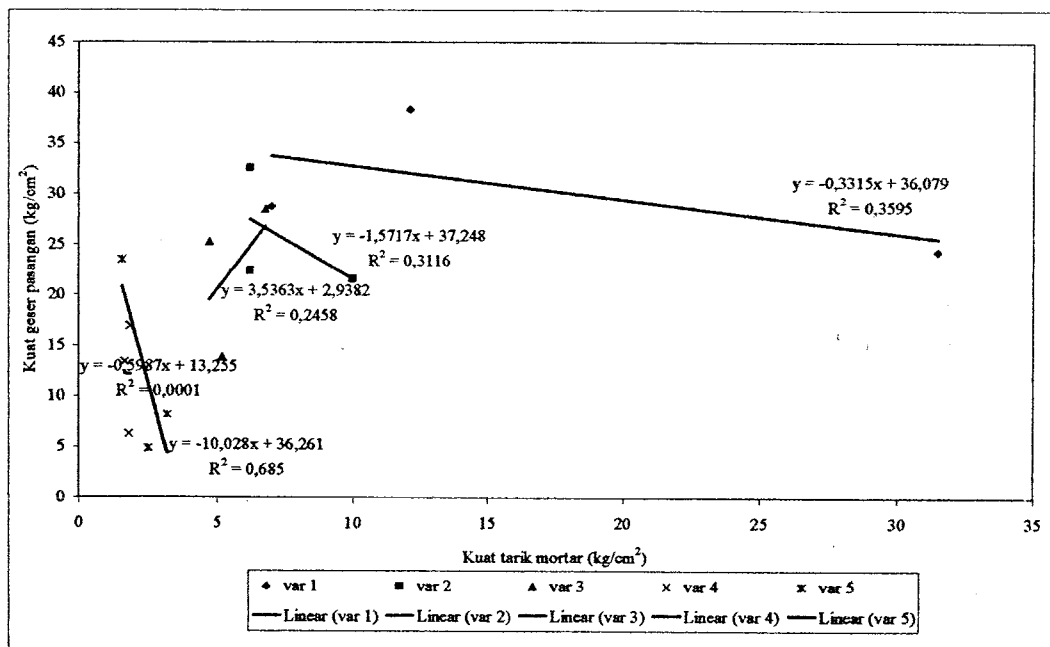


Gambar 5.19 Grafik Kuat Geser Rata-Rata Pasangan Bata

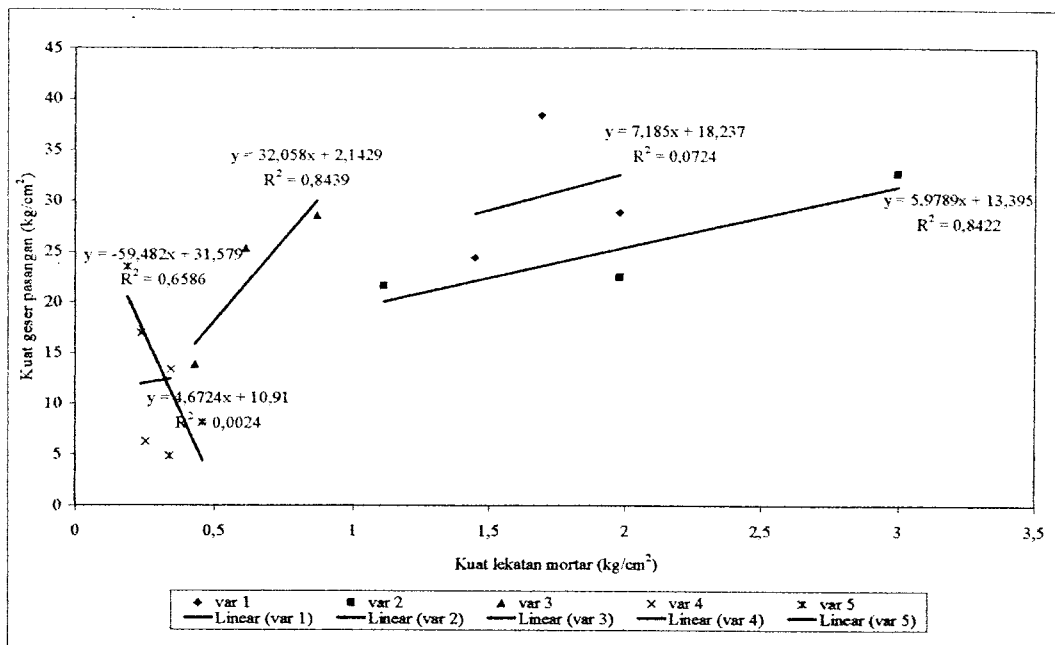
Dari Gambar 5.19 dapat dilihat bahwa kekuatan geser pasangan bata yang paling baik adalah pada variasi 1 dengan proporsi campuran mortar 1:0:3 (semen:kapur:pasir) sebesar 30,492 kg/cm², dan membuktikan bahwa kekuatan geser pasangan bata sangat dipengaruhi oleh kuat tekan dan kuat tarik mortar, karena pengaruh beban yang bekerja pada pasangan bata yaitu beban arah vertikal dan horizontal. Semakin banyak kandungan kapur pada mortar maka semakin rendah nilai kuat geser pasangan dan begitu pula sebaliknya.



Gambar 5.20 Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar (*S*) Dengan Kuat Geser Pasangan (*S_s*)



Gamar 5.21 Grafik Hubungan Kuat Tarik Mortar (*T*) Dengan Kuat Geser Pasangan (*S_s*)



Gambar 5.22 Grafik Hubungan Kuat Lekat Mortar (L) Dengan Kuat Geser Pasangan (S_s)

Gambar 5.20 dapat diambil kesimpulan korelasi antara kuat tekan mortar terhadap kuat geser pasangan bata cenderung positif pada variasi 1, 2, 4, dan 5 koefisien determinan (R^2) masing-masing adalah 88,18%, 99,94%, 0,06%, dan 4,3% yang menunjukkan bahwa pada variasi 1 dan 2 kenaikan kuat tekan mortar berpengaruh kuat terhadap kenaikan kuat geser pasangan bata yang disebabkan oleh sangat bervariasinya data pada variasi tersebut, sedangkan pada variasi 4 dan 5 kenaikan kuat tekan mortar berpengaruh lemah terhadap kuat geser pasangan bata. Pada variasi 3 korelasi yang dihasilkan adalah negatif dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,06%, menunjukkan bahwa penurunan kuat tekan mortar berpengaruh lemah terhadap penurunan kuat geser pasangan bata.

Gambar 5.21 data diambil kesimpulan korelasi antara kuat tarik mortar terhadap kuat geser pasangan bata cenderung negatif pada variasi 1, 2, 4, dan 5 dengan koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 35,95%, 31,16%,

0,01%, dan 68,5% menunjukkan bahwa pada variasi 1, 2, dan 4 memiliki pengaruh yang lemah antara penurunan kuat tarik mortar terhadap penurunan kuat geser pasangan bata, dan pada variasi 5 memiliki pengaruh yang kuat antara penurunan kuat tarik mortar terhadap penurunan kuat geser pasangan bata yang disebabkan bervariasinya data pada variasi 5. Sedangkan untuk variasi 3 korelasi yang dihasilkan adalah positif, nilai koefisien determinasi 24,58% menunjukkan pengaruh yang lemah antara kenaikan kuat tarik mortar terhadap kenaikan kuat geser pasangan bata.

Gambar 5.22 dapat diambil kesimpulan korelasi antara kuat lekatan mortar terhadap kuat geser pasangan bata cenderung positif pada variasi 1, 2, 3, dan 4 dengan koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 84,22%, 7,24%, 84,39%, dan 0,24% menunjukkan bahwa pada variasi 1 dan 3 berpengaruh kuat pada kenaikan kuat lekatan mortar terhadap kenaikan kuat geser pasangan bata karena data yang ada sangat bervariasi, sedangkan pada variasi 2 dan 4 memiliki pengaruh yang lemah. Pada variasi 5 korelasi cenderung negatif dengan koefisien determinasi 65,86% menunjukkan pengaruh yang kuat antara penurunan kuat lekatan terhadap penurunan kuat geser pasangan bata.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

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

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Bata expose memiliki sifat-sifat berikut ini.
 - a. Dimensi bata expose termasuk dalam ukuran bata merah jenis kecil dengan ukuran berkisar 21,925x10,133x5,551 cm. dinding pasangan bata.
 - b. Permukaan bata expose rata dan halus, mengandung sedikit pasir, sedikit berpori/berongga, warna merah kecoklatan.
 - c. Kandungan garam bata termasuk dalam kategori tidak membahayakan dengan presentase kandungan garam pada bata sebesar 26.508%.
 - d. Penyerapan air yang rendah dengan presentase penyerapan air sebesar 16.81%.

- e. Kuat tekan bata masuk dalam mutu tingkat I sebesar 2.692 kN/cm^2 atau sama dengan 251.972 kg/cm^2 .
 - f. Nilai *modulus of rupture* bata expose adalah 28.525 kg/cm^2 .
2. Pengaruh variasi campuran mortar pada pasangan yang dihasilkan adalah sebagai berikut ini.
- a. Nilai koefisien determinasi yang didapat dari hubungan Kuat tekan mortar terhadap kuat tekan pasangan sebesar 0,9259, sehingga kuat tekan mortar memiliki pengaruh terhadap yang kuat terhadap kuat tekan pasangan bata yang dihasilkan. Mortar yang digunakan pada penelitian ini kekuatannya lebih kecil dari kuat tekan bata expose, sehingga kerusakan sampel terlebih dahulu terjadi pada mortar. Hal ini menyebabkan kuat tekan pasangan bata hampir sama dengan kuat tekan mortar. Kuat tekan pasangan bata terbesar terdapat pada pasangan bata variasi 3 dengan campuran 1:1:5 (semen:kapur:pasir) sebesar $76,170 \text{ kg/cm}^2$.
 - b. Kuat lentur pasangan bata dipengaruhi oleh kuat tekan, tarik, dan lekat mortar dengan nilai koefisien determinasi yang dihasilkan berturut-turut sebesar 0,432; 0,08; dan 0,0781. Kuat lentur terbesar terjadi pada pasangan bata variasi 2 dengan campuran 1:1/2:4 (semen:kapur:pasir) sebesar $5,318 \text{ kg/cm}^2$.
 - c. Untuk kuat geser pasangan bata sangat dipengaruhi oleh kuat tekan, kuat tarik, dan kuat lekat mortar dengan nilai koefisien determinasi masing-masing sebesar 0,8818; 0,3595; dan 0,8422, karena beban yang bekerja adalah beban arah vertikal dan horisontal. Kuat geser terbesar adalah pada

pasangan bata variasi 1 dengan campuran 1:0:3 (semen:kapur:pasir)
sebesar $30,492 \text{ kg/cm}^2$.

6.2 Saran

1. Pengujian pasangan bata diusahakan bagian atas dan bawah bata rata agar pembebanan yang terjadi merata disemua permukaan pasangan bata.
2. Pada saat pembuatan benda uji diperlukan ketelitian dan kerapian pengerjaan, demi sempurnanya benda uji tersebut.
3. Sebelum pemasangan bata expose harus direndam hingga jenuh air, agar bata tidak menyerap kandungan air pada mortar.
4. Perlunya penelitian dengan jenis bata yang lain.
5. Perlunya penelitian lama perendaman pada bata expose untuk mengetahui lama perendaman optimum agar bata jenuh air.

DAFTAR PUSTAKA

- _____ . (2004), **Sosialisasi Bangunan Rumah Tinggal Sederhana Tahan Gempa (Manual BRTSTG)**, Proyek kerjasama CEEDEDS UII dan Pemerintahan Jepang, Yogyakarta.
- _____ . (1992), **Annual Book Of ASTM Standars**, Section 4 Construction. Volume 04.05, Philedelphia, USA.
- Atindriana, S. (2004), **Sifat-Sifat Fisik Bada dan Kuat Tekan Dinding Pasangannya Dengan Variasi Campuran Mortar**, Tugas Akhir Program S-1, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, (1964), **Syarat-Syarat Untuk Kapur Bahan Bangunan NI-7** Yayasan dana Normalisasi Indonesia, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, (1964), **Bata Merah Sebagai Bahan Bangunan NI-10**, Yayasan dana Normalisasi Indonesia, Bandung.
- Departeman Pekerjaan Umum, (1982), **Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI 1982)**, Yayasan Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Hadi Sutrisno, (2004), **Statistik**, Andi Offset, Yogyakarta.
- Hartanta, H, (2004), **Analisis Kualitas Bata Gajah (Bata Tanpa Proses Pembakaran) Terhadap Sifat Fisik dan Mekanis**, Tugas Akhir Program S-1, Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Heinz Frick. (1980), **Ilmu Konstruksi Bangunan**, Kanisius, Yogyakarta.

- Heinz Frick, dan Ch. Koesmartadi, (1999). **Ilmu Bahan Bangunan I**, Kanisius, Bandung.
- Hidayat, SN. Dan Purnomo, S, (2003), **Kuat Geser Dinding Pasangan Bata Daerah Sleman Dengan Variasi Campuran Mortar**, Tugas Akhir Program S-1, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Prayogi,p., dan Solihatun, (2004), **Sifat-sifat Fisik Bata, Kuat Lentur Dinding Pasangannya Dengan Variasi Campuran Mortar Menggunakan Pasir Dicuci dan Tidak Dicuci (Dengan Kadar Lumpur Rendah)**, Tugas Akhir Program S-1, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- .Pambudiono, P. S., dan Setyowati, E., (2004) **Perilaku Fisik dan Mekanik Bata Produksi Pabrik Djagatbata Dusun Klangkapan Godean Sleman Jogjakarta**, Tugas Akhir Program S-1, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Ratmana, B. M., dan Sutrisno, P., (2004), **Analisis Kekuatan Dinding Pasangan Bata Dengan Menggunakan Bata Super, Godean, Sleman, Jogjakarta**, Tugas Akhir Program S-1, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Schodek, D. L., (1999), **Stuktur**, edisi kedua, Penerbit Erlangga.
- Supramono dan Sugiarto, (1993), **Statistik**, Andi Offset, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, K. (1992), **Bahan Bangunan**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, K. (1992), **Teknologi Beton**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Lampiran I

Kartu Peserta Tugas Akhir



UNTUK DOSEN

KARTU PRESENSI KONSULTASI
TUGAS AKHIR MAHASISWA

PERIODE KE : II (Des 04 - Mei 05)

Berlaku mulai Tgl : 6-Jan-05 – Akhir Mei 05

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Dina Larantini	00 511 161	Teknik Sipil
2.	Arief Hidayatullah	00 511 198	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR

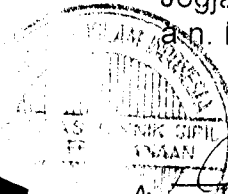
Sifat-Sifat Fisik Bata, kuat tekan lentur dan geser dinding pasangannya dengan variasi campuran mortar pada bata expose

Dosen Pembimbing I : Sarwidi,Ir,H,MSCE,Ph.D

Dosen Pembimbing II : Much.Samsudin,Ir,H,MT



Jogyakarta , 6-Jan-05
Dekan



[Signature]

Ir.H.Munadhir, MS

Catatan :

Seminar : 28 JANUARI 2005

Sidang : 24 JUNI 2005

Pendadaran : 12 AGUSTUS 2005



UNTUK MAHASISWA

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	NAMA	NO.MHS.	BID.STUDI
1	Dina Lantini	00.511.161	Teknik Sipil
2	Arief Hidayatullah	00.511.198	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR

Sifat Sifat Fisik Bata, kuat tekan lentur dan geser dinding pasangannya dengan variasi campuran mortar pada bata expose

PERIODE KE II (Des 04 - Mei 05)
TAHUN 2004 - 2005

Berlaku mulai tgl: 6-Jan-05 – Akhir Mei 05

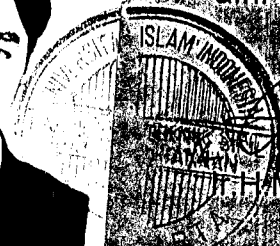
No	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Des.	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei.
1	Pendaftaran						
2	Penentuan Dosen Pembimbing						
3	Pembuatan Proposal						
4	Seminar Proposal						
5	Konsultasi Penyusunan T/A						
6	Sidang Sidang						
7	Pengadaban						

Dosen Pembimbing I : Sarwidhi, Ir, H, MSCE, Ph.D

Dosen Pembimbing II : Much Samsudin, Ir, H, MT



Jogjakarta 6-Jan-05
 a.n. Dekan



Munadhir

Ir, H. Munadhir, MS

Seminar
 Sidang
 Pengadaban

Lampiran II

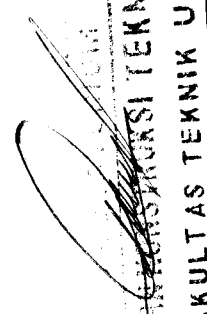
Hasil Pengujian Awal



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

Pengukuran Dimensi Bata

Dimensi	Sampel Bata									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P (cm)	21,96	21,51	21,28	21,97	22,32	2237	21,94	22,02	21,65	22,18
	22,01	21,38	21,21	21,98	22,38	2232	21,87	21,96	21,5	22,18
	22,01	21,46	21,36	21,98	22,43	2234	21,8	22	21,63	22,2
L (cm)	10,1	9,866	9,794	10,23	10,25	1033	10,12	10,17	9,958	10,25
	10,12	9,866	9,909	10,2	10,26	103	10,13	10,19	10,02	10,2
	10,24	9,994	9,874	10,2	10,34	1038	10,12	10,2	10,08	10,29
T (cm)	5,612	5,38	5,346	5,64	5,654	5,74	5,508	5,51	5,46	5,632
	5,624	5,38	5,312	5,492	5,7	5,723	5,626	5,664	5,49	5,72
	5,6	5,4	5,326	5,586	5,768	5,744	5,9	5,458	5,392	5,482
Volume (cm ³)	1253,10267	1144,8514	1118,70512	1250,34947	1313,25664	1321,3867	1234,05359	1241,95791	1178,45653	1275,76003


FAKULTAS TEKNIK UII



Pengujian Kandungan Garam

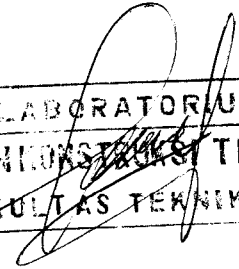
Dimansi	Nomor Sampel Bata									
	1		2		3		4		5	
P (cm)	21,71		21,48		21,88		21,61		21,44	
	21,72		21,46		21,91		21,58		21,42	
	21,71	21,71	21,48	21,47	21,86	21,88	21,57	21,59	21,42	21,43
L (cm)	10,2		9,789		10,26		10,01		10,08	
	10,21		9,79		10,22		10,05		9,999	
	10,21	10,21	9,823	9,801	10,28	10,25	10,08	10,05	10,07	10,05
T (cm)	5,657		5,367		5,666		5,512		5,525	
	5,698		5,557		5,623		5,511		5,512	
	5,666	5,674	5,499	5,474	5,756	5,682	5,433	5,485	5,513	5,517
Lapisan putih (a) cm	6,5		6,6		6,8		7		6,5	
Luas lapisan putih (cm ²)	206,4573333		201,63		216,6933333		217,4293333		202,3406667	
Luas total bata (cm ²)	805,5031651		763,3145658		813,8419944		780,7146524		777,8607822	
Presentase garam (%)	25,63085315		26,41505993		26,62597099		27,85003876		26,01245252	

Contoh hitungan :

$$\begin{aligned} \text{Luas lap. putih} &= 2(L \times a) + (T \times a) \\ &= 2((10,21 \times 6,5) + (5,674 \times 6,5)) \\ &= 206,4573 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas total} &= 2((P \times L) + (P \times T) + (L \times T)) \\ &= 2((21,71 \times 10,21) + (21,71 \times 5,674) + (10,21 \times 5,674)) \\ &= 805,5032 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase garam} &= (\text{Luas lap. putih} / \text{Luas total}) \times 100 \\ &= (206,4573 / 805,5032) \times 100 \\ &= 25,631\% \end{aligned}$$


LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UJI

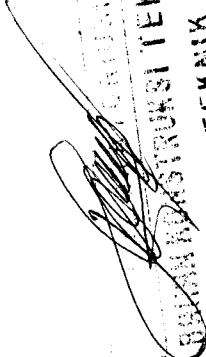


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Pengujian Resapan Air Bata

Dimensi	Sampel Bata										Kata-ra
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
P (cm)	21,96	21,51	21,28	21,97	22,32	22,37	21,94	22,02	21,65	22,18	
	22,01	21,38	21,21	21,98	22,38	22,32	21,87	21,96	21,5	22,18	
	22,01	21,99	21,45	21,98	22,43	22,34	21,8	22	21,99	21,59	22,2
L (cm)	10,1	9,866	9,794	10,23	10,25	10,33	10,12	10,17	9,958	10,25	
	10,12	9,866	9,928	10,2	10,26	10,3	10,13	10,19	10,02	10,2	
	10,24	10,15	9,994	10,2	10,34	10,38	10,12	10,2	10,19	10,08	10,25
T (cm)	5,612	5,38	5,346	5,64	5,654	5,724	5,508	5,51	5,46	5,632	
	5,624	5,38	5,312	5,492	5,7	5,74	5,626	5,664	5,49	5,72	
	5,6	5,612	5,326	5,328	5,768	5,707	5,575	5,458	5,392	5,447	5,551
Volume (cm ³)	1253,10267	1144,8514	1118,70512	1250,34947	1313,25664	1321,3867	1234,05359	1241,95791	1178,45653	1275,76003	1232

Berat	Sampel Bata									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
W asal (gram)	2091	1889	1877	2111	2161	2193	2074	2100	1963	2086
W kering (gram)	2076	1878	1867	2070	2119	2166	2066	2099	1954	2077
W basah (gram)	2420	2200	2200	2450	2400	2520	2400	2410	2300	2490
Penyerapan air (%)	16,570328	17,1459	17,836101	18,357488	13,260972	16,34349	16,166505	14,816579	17,707267	19,884449
Kandungan air (%)	0,7225434	0,5857295	0,5356186	1,9806763	1,982067	1,2465374	0,3872217	0,0476417	0,4605937	0,4333173

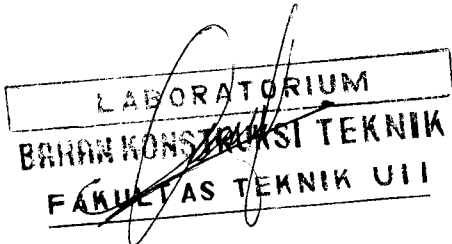

 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII



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

Pengujian Kuat Tekan Bata

Dimensi	Nomor Sampel									
	1		2		3		4		5	
P (cm)	22,256		21,866		22,276		22,37		22,186	
	22,308		21,928		22,36		22,318		22,11	
	22,266	22,277	21,916	21,903	22,27	22,302	22,306	22,331	22,148	22,148
L (cm)	10,258		10,168		10,356		10,364		10,302	
	10,226		10,1		10,304		10,4		10,466	
	10,282	10,255	10,112	10,127	10,316	10,325	10,328	10,364	10,256	10,341
T (cm)	5,658		5,584		5,608		5,738		5,682	
	5,784		5,616		5,62		5,73		5,736	
	5,748	5,73	5,546	5,582	5,536	5,588	5,662	5,71	5,712	5,71
A (cm ²)	228,4546422		221,8077556		230,275584		231,4419387		229,0398507	
Pmax(kN)	615		660		520		540		480	
Pmax(kg)	62712,57404		67301,29897		53025,26585		55064,69915		48946,39925	
Berat (gram)	2203,9		2069,5		2190		2151,5		2112	
C (kg/cm ²)	274,5077685		303,4217573		230,2687282		237,920143		213,7025461	


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

**Tegangan Regangan
 Kuat Tekan Bata Expose**

Beban (kN)	kg	$\tau = P/A \text{ (KN/cm}^2\text{)}$					$\epsilon = (\Delta L/L) \cdot 10^4$				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
10	1019,72	4,46354	4,5973	4,42824	4,40593	4,45214	3,4904	8,95736	12,5268	8,23117	1,40105
20	2039,43	8,92708	9,1946	8,85649	8,81186	8,90427	14,1361	16,6607	19,685	15,7618	7,00525
30	3059,15	13,3906	13,7919	13,2847	13,2178	13,3564	18,3246	18,9896	26,1274	22,9422	11,3835
40	4078,87	17,8542	18,3892	17,713	17,6237	17,8085	21,1169	21,3185	28,9907	26,0946	14,1856
50	5098,58	22,3177	22,9865	22,1412	22,0296	22,2607	23,3857	22,7517	32,0329	28,5464	16,4623
60	6118,3	26,7812	27,5838	26,5695	26,4356	26,7128	25,3054	22,2143	34,1804	29,9475	18,5639
70	7138,02	31,2448	32,1811	30,9977	30,8415	31,165	26,8761	24,9015	36,6858	31,3485	20,1401
80	8157,73	35,7083	36,7784	35,426	35,2474	35,6171	28,2723	25,6181	38,2963	32,5744	21,8914
90	9177,45	40,1719	41,3757	39,8542	39,6534	40,0692	29,4939	26,6929	40,0859	33,8004	23,2925
100	10197,2	44,6354	45,973	44,2824	44,0593	44,5214	30,7155	27,2304	41,6965	34,5009	24,5184
110	11216,9	49,099	50,5703	48,7107	48,4652	48,9735	32,1117	28,1261	43,1281	35,7268	25,5692
120	12236,6	53,5625	55,1676	53,1389	52,8711	53,4256	33,1588	28,4844	44,0229	36,4273	26,62
130	13256,3	58,026	59,7649	57,5672	57,2771	57,8778	34,0314	29,3802	44,9177	37,303	27,6708
140	14276	62,4896	64,3622	61,9954	61,683	62,3299	35,0785	29,9176	46,1704	38,0035	28,7215
150	15295,7	66,9531	68,9595	66,4237	66,0889	66,782	36,1257	30,455	47,2441	38,8792	29,2469
160	16315,5	71,4167	73,5568	70,8519	70,4949	71,2342	36,8237	31,1716	48,3178	39,4046	30,1226
170	17335,2	75,8802	78,1541	75,2802	74,9008	75,6863	37,6963	31,8882	49,5705	40,2802	31,3485
180	18354,9	80,3437	82,7514	79,7084	79,3067	80,1385	38,7435	32,2465	50,4653	40,9807	32,049
190	19374,6	84,8073	87,3487	84,1367	83,7126	84,5906	39,4415	32,7839	51,718	41,8564	33,275
200	20394,3	89,2708	91,946	88,5649	88,1186	89,0427	40,8377	33,3214	52,7917	42,3818	34,1506
210	21414	93,7344	96,5433	92,9931	92,5245	93,4949	41,5358	34,038	53,8654	43,2574	35,0263
220	22433,8	98,1979	101,141	97,4214	96,9304	97,947	42,4084	34,7546	54,7602	43,958	35,9019
230	23453,5	102,661	105,738	101,85	101,336	102,399	43,4555	35,292	55,8339	44,8336	36,7776
240	24473,2	107,125	110,335	106,278	105,742	106,851	44,5026	36,0086	56,7287	45,359	37,6532
250	25492,9	111,589	114,932	110,706	110,148	111,303	45,8988	36,546	57,6235	46,4098	38,5289
260	26512,6	116,052	119,53	115,134	114,554	115,756	46,7714	37,2626	59,2341	47,1103	39,4046
270	27532,3	120,516	124,127	119,563	118,96	120,208	47,8185	37,8001	60,3078	48,3363	40,1051
280	28552,1	124,979	128,724	123,991	123,366	124,66	48,8656	38,3375	61,5605	49,2119	40,8056
290	29571,8	129,443	133,322	128,419	127,772	129,112	50,4363	39,0541	62,4553	50,0876	41,5061
300	30591,5	133,906	137,919	132,847	132,178	133,564	51,6579	39,9498	64,2448	50,9632	42,2067
310	31611,2	138,37	142,516	137,276	136,584	138,016	53,5777	40,6664	65,4975	52,014	42,9072
320	32630,9	142,833	147,114	141,704	140,99	142,468	55,3229	41,5622	66,3923	52,8897	43,7828
330	33650,6	147,297	151,711	146,132	145,396	146,921	57,4171	43,3536	67,645	53,9405	44,3082
340	34670,4	151,76	156,308	150,56	149,802	151,373	59,1623	45,1451	68,8976	54,8151	45,0088
350	35690,1	156,224	160,905	154,989	154,208	155,825	61,2565	46,7574	70,5082	55,8669	46,0595
360	36709,8	160,687	165,503	159,417	158,613	160,277	63,6998	49,2655	72,1296	56,9177	47,4606
370	37729,5	165,151	170,1	163,845	163,019	164,729	66,6667	51,2361	73,8139	57,9685	48,5114
380	38749,2	169,615	174,697	168,273	167,425	169,181	69,6335	53,7442	75,4982	59,0193	49,387
390	39768,9	174,078	179,295	172,702	171,831	173,633	71,7277	56,2522	77,1825	60,9457	50,0876
400	40788,7	178,542	183,892	177,13	176,237	178,085	72,0768	58,5812	78,5827	62,1716	51,4886
410	41808,4	183,005	188,489	181,558	180,643	182,538	75,3927	62,1641	80,1618	63,0473	53,7653
420	42828,1	187,469	193,087	185,986	185,049	186,99	76,7888	64,8513	82,4252	64,4483	55,5166
430	43847,8	191,932	197,684	190,415	189,455	191,442	78,7086	68,076	84,72	66,9002	58,8441
440	44867,5	196,396	202,281	194,843	193,861	195,894	80,9773	70,9423	87,1154	69,352	61,296
450	45887,2	200,859	206,878	199,271	198,267	200,346	83,5951	74,8836	89,721	70,5779	63,3975
460	46907	205,323	211,476	203,699	202,673	204,798	86,911	77,2125	92,163	72,1541	68,3012
470	47926,7	209,786	216,073	208,128	207,079	209,25	88,4817	79,1831	94,791	73,4816	72,6795
480	48946,4	214,25	220,67	212,556	211,485	213,703	90,7504	82,0494	97,3858	75,1086	75,1313
490	49966,1	218,714	225,268	216,984	215,891		92,3211	89,3945	100,048	84,063	
500	50985,8	223,177	229,865	221,412	220,296		94,7644	93,694	103,88	89,1419	
510	52005,5	227,641	234,462	225,84	224,702		96,8586	98,531	107,991	93,8704	
520	53025,3	232,104	239,06	230,269	229,108		97,5567	103,726	112,428	97,8984	
530	54045	236,568	243,657		233,514		101,92	111,071		102,627	
540	55064,7	241,031	248,254		237,92		104,014	124,328		106,13	
550	56084,4	245,495	252,851				106,981	129,165			
560	57104,1	249,958	257,449				111,867	134,002			
570	58123,8	254,422	262,046				115,358	138,66			
580	59143,6	258,885	266,643				121,291	142,601			
590	60163,3	263,349	271,241				124,782	148,692			
600	61183	267,812	275,838				128,796	154,067			
610	62202,7	272,276	280,435				136,126	158,545			
620	63222,4	276,74	285,033				137,871	165,353			
630	64242,1		289,63					171,981			
640	65261,9		294,227					175,385			
650	66281,6		298,824					175,564			
660	67301,3		303,422					175,923			

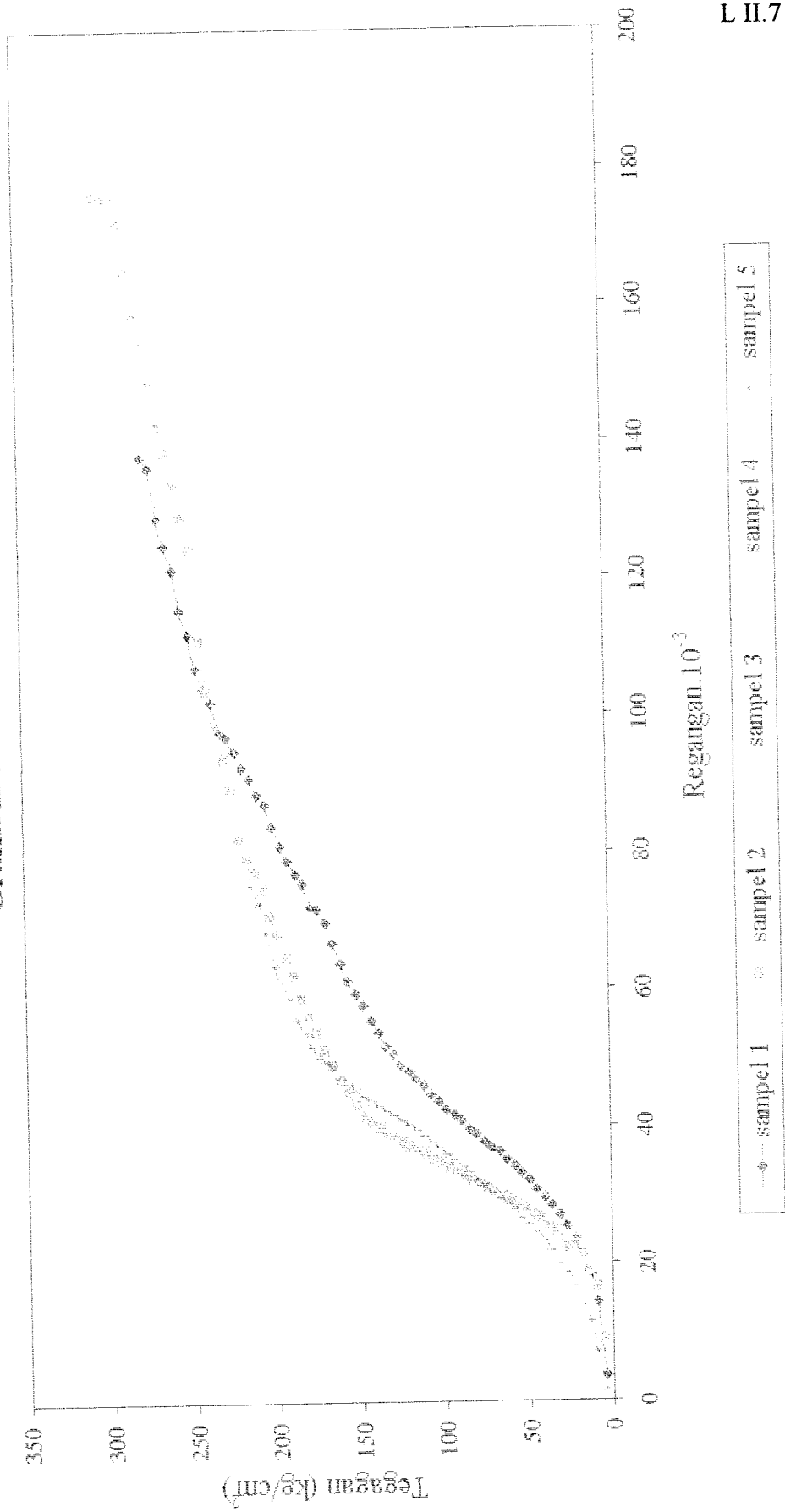


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

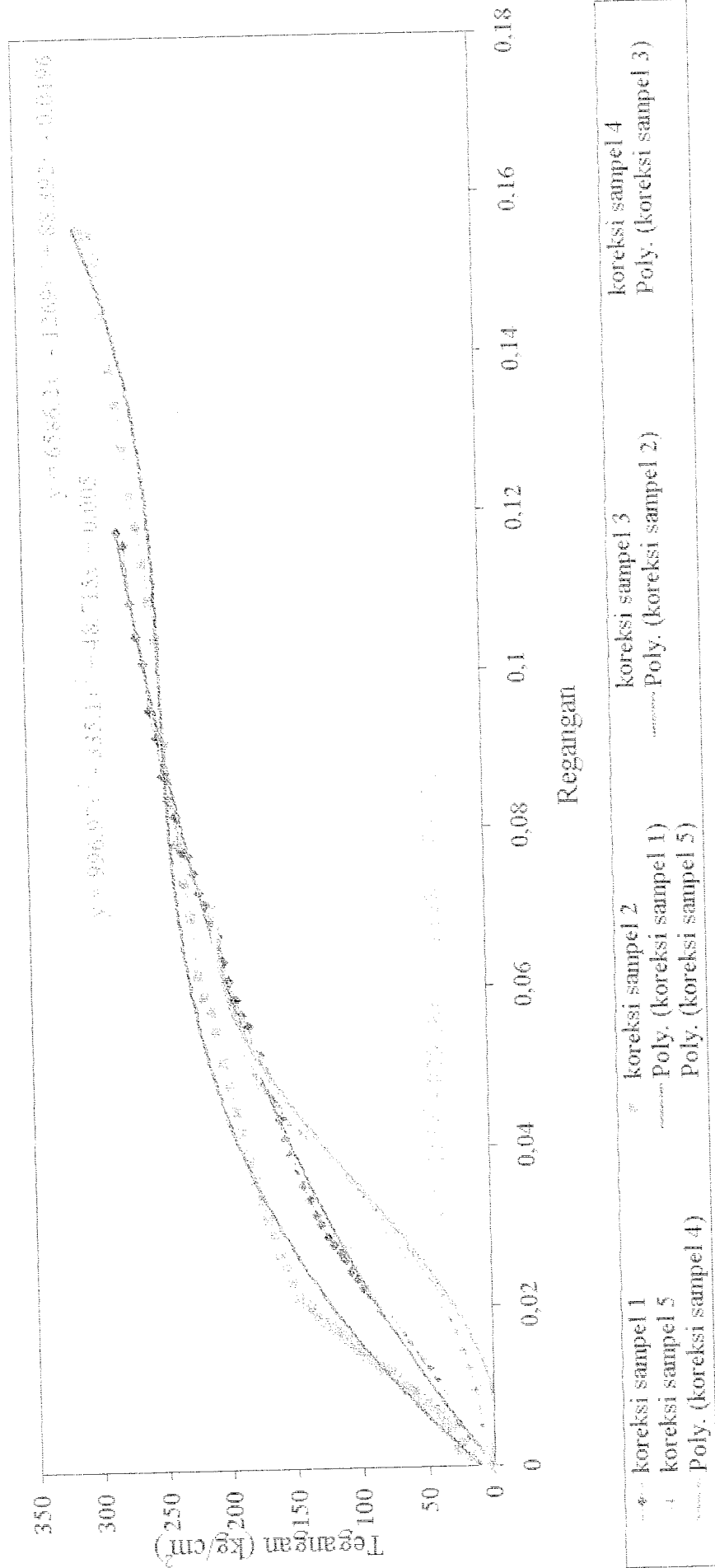
**Koreksi Tegangan Regangan
Kuat Tekan Bata Expose**

Beban (kN)	kg	sampel I		sampel II		sampel III		sampel IV		sampel V	
		τ	ϵ	τ	ϵ	τ	ϵ	τ	ϵ	τ	ϵ
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1019,72	17,85	0,0011	18,39	0,001	22,14	0,002	8,812	0,006	8,904	0,005
20	2039,43	22,32	0,0034	22,99	0,003	26,57	0,004	13,22	0,013	13,36	0,009
30	3059,15	26,78	0,0053	27,58	0,002	31	0,007	17,62	0,016	17,81	0,012
40	4078,87	31,24	0,0069	32,18	0,005	35,43	0,008	22,03	0,019	22,26	0,014
50	5098,58	35,71	0,0083	36,78	0,006	39,85	0,01	26,44	0,02	26,71	0,017
60	6118,3	40,17	0,0095	41,38	0,007	44,28	0,012	30,84	0,021	31,16	0,018
70	7138,02	44,64	0,0107	45,97	0,007	48,71	0,013	35,25	0,023	35,62	0,02
80	8157,73	49,1	0,0121	50,57	0,008	53,14	0,014	39,65	0,024	40,07	0,021
90	9177,45	53,56	0,0132	55,17	0,008	57,57	0,015	44,06	0,025	44,52	0,023
100	10197,2	58,03	0,014	59,76	0,009	62	0,016	48,47	0,026	48,97	0,024
110	11216,9	62,49	0,0151	64,36	0,01	66,42	0,017	52,87	0,026	53,43	0,025
120	12236,6	66,95	0,0161	68,96	0,01	70,85	0,018	57,28	0,027	57,88	0,026
130	13256,3	71,42	0,0168	73,56	0,011	75,28	0,02	61,68	0,028	62,33	0,027
140	14276	75,88	0,0177	78,15	0,012	79,71	0,02	66,09	0,029	66,78	0,027
150	15295,7	80,34	0,0187	82,75	0,012	84,14	0,022	70,49	0,029	71,23	0,028
160	16315,5	84,81	0,0194	87,35	0,013	88,56	0,023	74,9	0,03	75,69	0,029
170	17335,2	89,27	0,0208	91,95	0,013	92,99	0,024	79,31	0,031	80,14	0,03
180	18354,9	93,73	0,0215	96,54	0,014	97,42	0,025	83,71	0,032	84,59	0,031
190	19374,6	98,2	0,0224	101,1	0,015	101,8	0,026	88,12	0,032	89,04	0,032
200	20394,3	102,7	0,0235	105,7	0,015	106,3	0,027	92,52	0,033	93,49	0,033
210	21414	107,1	0,0245	110,3	0,016	110,7	0,028	96,93	0,034	97,95	0,034
220	22433,8	111,6	0,0259	114,9	0,017	115,1	0,029	101,3	0,035	102,4	0,035
230	23453,5	116,1	0,0268	119,5	0,017	119,6	0,03	105,7	0,035	106,9	0,036
240	24473,2	120,5	0,0278	124,1	0,018	124	0,032	110,1	0,036	111,3	0,037
250	25492,9	125	0,0289	128,7	0,018	128,4	0,032	114,6	0,037	115,8	0,037
260	26512,6	129,4	0,0304	133,3	0,019	132,8	0,034	119	0,038	120,2	0,038
270	27532,3	133,9	0,0317	137,9	0,02	137,3	0,035	123,4	0,039	124,7	0,039
280	28552,1	138,4	0,0336	142,5	0,021	141,7	0,036	127,8	0,04	129,1	0,04
290	29571,8	142,8	0,0353	147,1	0,022	146,1	0,038	132,2	0,041	133,6	0,04
300	30591,5	147,3	0,0374	151,7	0,023	150,6	0,039	136,6	0,042	138	0,041
310	31611,2	151,8	0,0392	156,3	0,025	155	0,041	141	0,043	142,5	0,042
320	32630,9	156,2	0,0413	160,9	0,027	159,4	0,047	145,4	0,044	146,9	0,042
330	33650,6	160,7	0,0437	165,5	0,029	163,8	0,05	149,8	0,045	151,4	0,043
340	34670,4	165,2	0,0467	170,1	0,031	168,3	0,052	154,2	0,046	155,8	0,044
350	35690,1	169,6	0,0496	174,7	0,034	172,7	0,055	158,6	0,047	160,3	0,045
360	36709,8	174,1	0,0517	179,3	0,036	177,1	0,059	163	0,048	164,7	0,047
370	37729,5	178,5	0,0521	183,9	0,039	181,6	0,062	167,4	0,049	169,2	0,047
380	38749,2	183	0,0554	188,5	0,042	186	0,068	171,8	0,051	173,6	0,048
390	39768,9	187,5	0,0568	193,1	0,045	190,4	0,073	176,2	0,052	178,1	0,049
400	40788,7	191,9	0,0587	197,7	0,048	194,8	0,085	180,6	0,053	182,5	0,052
410	41808,4	196,4	0,061	202,3	0,051	199,3	0,09	185	0,054	187	0,054
420	42828,1	200,9	0,0636	206,9	0,055	203,7	0,096	189,5	0,057	191,4	0,057
430	43847,8	205,3	0,0669	211,5	0,057	208,1	0,1	193,9	0,059	195,9	0,059
440	44867,5	209,8	0,0685	216,1	0,059	212,6	0,104	198,3	0,061	200,3	0,061
450	45887,2	214,2	0,0708	220,7	0,062	217	0,109	202,7	0,062	204,8	0,066
460	46907	218,7	0,0723	225,3	0,069	221,4	0,114	207,1	0,065	209,3	0,071
470	47926,7	223,2	0,0748	229,9	0,074	225,8	0,129	211,5	0,068	213,7	
480	48946,4	227,6	0,0769	234,5	0,079	230,3	0,136				
490	49966,1	232,1	0,0776	239,1	0,084						
500	50985,8	236,6	0,0819	243,7	0,091						
510	52005,5	241	0,084	248,3	0,104						
520	53025,3	245,5	0,087	252,9	0,109						
530	54045	250	0,0919	257,4	0,114						
540	55064,7	254,4	0,0954	262	0,119						
550	56084,4	258,9	0,1013	266,6	0,123						
560	57104,1	263,3	0,1048	271,2	0,129						
570	58123,8	267,8	0,1088	275,8	0,134						
580	59143,6	272,3	0,1161	280,4	0,139						
590	60163,3	276,7	0,1179	285	0,145						
600	61183			289,6	0,152						
610	62202,7			294,2	0,155						
620	63222,4			298,8	0,156						
630	64242,1			303,4	0,156						

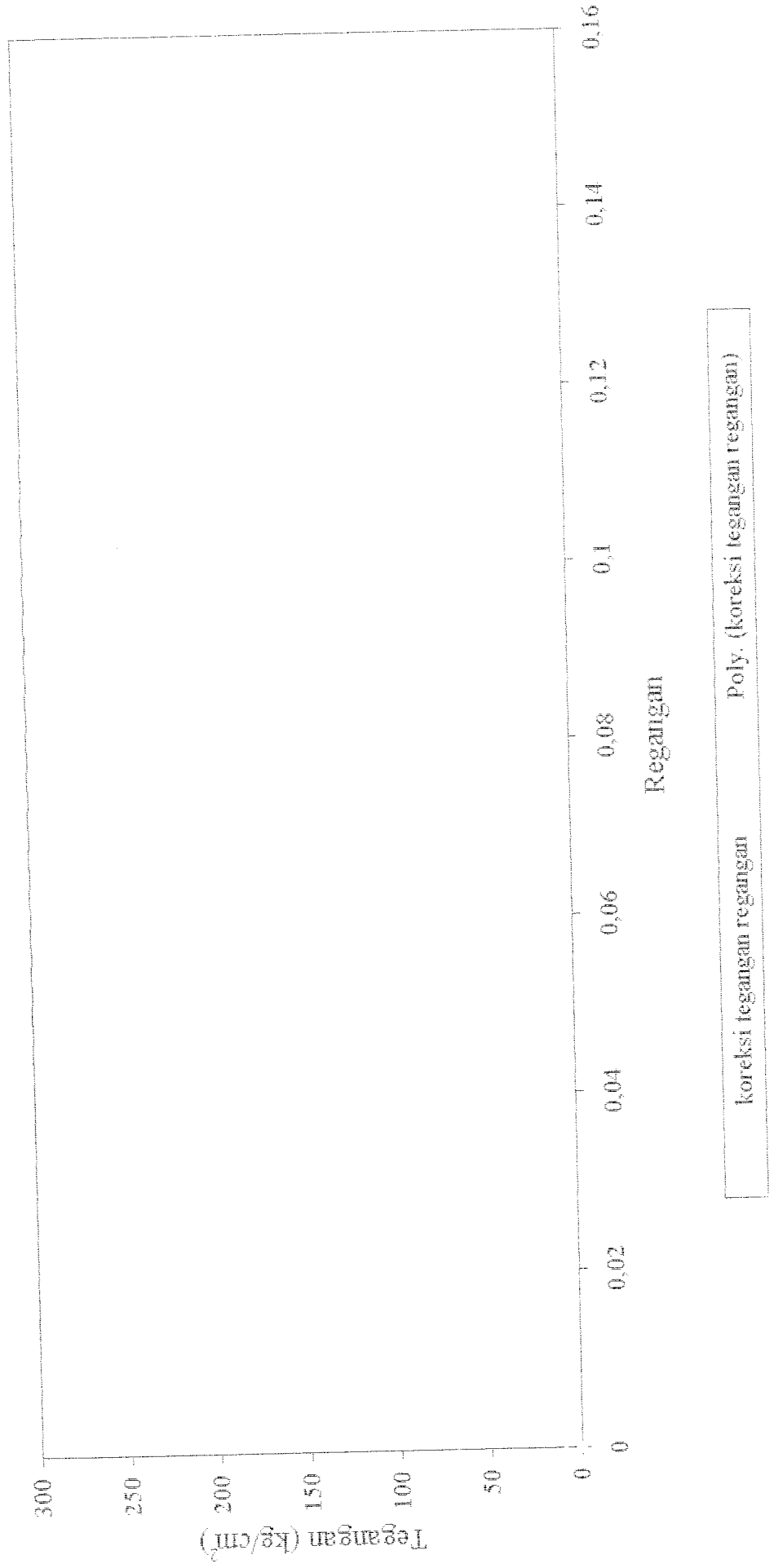
Grafik Kuat Tekan Bata



Grafik Koreksi Kuat Tekan Bata Expose



Grafik Regresi Kuat Tekan Bata Expose





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

Modulus of rupture

Dimensi	Nomor Sampel									
	1		2		3		4		5	
P (cm)	22,09		22		22,01		22,19		22,03	
	22,18		22,1		22,13		22,3		22,09	
	21,98	22,08	21,92	22,01	22,07	22,07	22,28	22,25	21,99	22,04
L (cm)	10,21		10,19		10,1		10,32		10,19	
	10,2		10,17		10,15		10,28		10,21	
	10,26	10,22	10,25	10,2	10,26	10,17	10,32	10,31	10,26	10,22
T (cm)	5,584		5,608		5,4		5,616		5,508	
	5,71		5,62		5,6		5,764		5,638	
	5,602	5,632	5,536	5,588	5,644	5,548	5,616	5,665	5,634	5,593
A (cm ²)	225,722204		224,540288		224,446272		229,3417582		225,2304871	
Pmax(kN)	215		405		635		640		655	
Berat (gram)	2186,9		2089		2134,5		2151		2100,6	
Waktu	10		27		31		68		32	
X (cm)	12		12		12		12		12	
Modulus of rupture (kN/cm ²)	11,93575226		22,88237167		36,51101485		34,82887926		36,86929642	

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

Pengujian Kandungan Lumpur Pasir

Benda Uji : Pasir Sungai Boyong

Alat Uji : Piring

Gelas Ukur

Gayung

Oven

Neraca/ Timbangan

Waktu Pengujian : Masuk Oven Rabu 16 Februari 2005

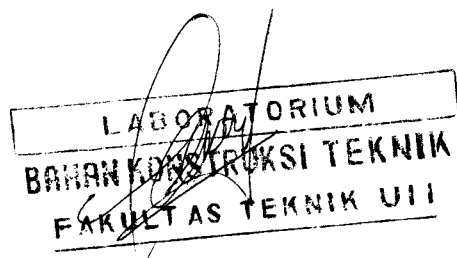
Keluar Oven Jum'at 18 Februari 2005

Hasil Pengujian :

Sebelum dicuci		Setelah dicuci	
Berat piring + pasir (gr)	195	Berat piring + pasir (gr)	192
Berat piring (gr)	95	Berat piring (gr)	95
Berat pasir, B_0 (gr)	100	Berat pasir, B (gr)	97

Kandungan lumpur pasir:

$$\frac{B_0 - B}{B_0} \times 100\% = \frac{100 - 97}{195} \times 100\% = 3\%$$



Lampiran III

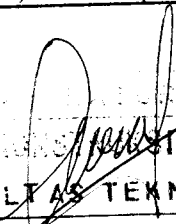
Hasil Pengujian Mortar



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

Pengujian Kuat Tekan Mortar
Campuran 1:0:3

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	5,054	5,0707	5,07	5,0713	5,04	5,0233
	5,088		5,068		5,022	
	5,07		5,076		5,008	
L (cm)	5,08	5,0647	5,076	5,0667	5,1	5,0567
	5,056		5,058		5,04	
	5,058		5,066		5,03	
T (cm)	5,266	5,2967	5,126	5,2007	5,334	5,318
	5,154		5,216		5,28	
	5,47		5,26		5,34	
A (cm ²)	25,68123644		25,69475556		25,40132222	
Pmax(kg)	7125		6525		6825	
Berat (gram)	295,7		290,3		293,6	
Waktu (dt)	165		197		207	
S (kg/cm ²)	277,4399128		253,9428712		268,6868006	


 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

Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar

Campuran 1:0:3

Beban (kg)	$\Delta L \cdot 10^{-3}$ cm			$\tau = P/A$ (kg/cm ²)			$\epsilon = (\Delta L/L) \cdot 10^{-3}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
250	19	30	24	9,735	9,73	9,842	3,587	5,768	4,513
500	23	31	27	19,47	19,46	19,68	4,342	5,961	5,077
750	26	32	30	29,2	29,19	29,53	4,909	6,153	5,641
1000	29	33	31	38,94	38,92	39,37	5,475	6,345	5,829
1250	31	35	33	48,67	48,65	49,21	5,853	6,73	6,205
1500	33	36	34	58,41	58,38	59,05	6,23	6,922	6,393
1750	38	38	35	68,14	51,47	68,89	7,174	7,307	6,581
2000	41	40	37	77,88	77,84	78,74	7,741	7,691	6,958
2250	44	41	39	87,61	87,57	88,58	8,307	7,884	7,334
2500	47	43	41	97,35	97,3	98,42	8,874	8,268	7,71
2750	49	44	42	107,1	107	108,3	9,251	8,46	7,898
3000	51	46	44	116,8	116,8	118,1	9,629	8,845	8,274
3250	54	47	46	126,6	126,5	127,9	10,2	9,037	8,65
3500	57	49	47	136,3	136,2	137,8	10,76	9,422	8,838
3750	59	51	49	146	145,9	147,6	11,14	9,806	9,214
4000	60	52	50	155,8	155,7	157,5	11,33	9,999	9,402
4250	62	54	52	165,5	165,4	167,3	11,71	10,38	9,778
4500	64	55	53	175,2	175,1	177,2	12,08	10,58	9,966
4750	66	56	55	185	184,9	187	12,46	10,77	10,34
5000	68	57	56	194,7	194,6	196,8	12,84	10,96	10,53
5250	70	60	58	204,4	204,3	206,7	13,22	11,54	10,91
5500	72	75	60	214,2	214,1	216,5	13,59	14,42	11,28
5750	73	95	62	223,9	223,8	226,4	13,78	18,27	11,66
6000	75	121	64	233,6	233,5	236,2	14,16	23,27	12,03
6250	77	153	67	243,4	243,2	246,1	14,54	29,42	12,6
6500	79	168	82	253,1	253	255,9	14,92	32,3	15,42
6750	81	170	105	262,8	262,7	265,7	15,29	32,69	19,74
7000	83		123	272,6		275,6	15,67		23,13
7250	126			282,3			23,79		

FAKULTAS TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



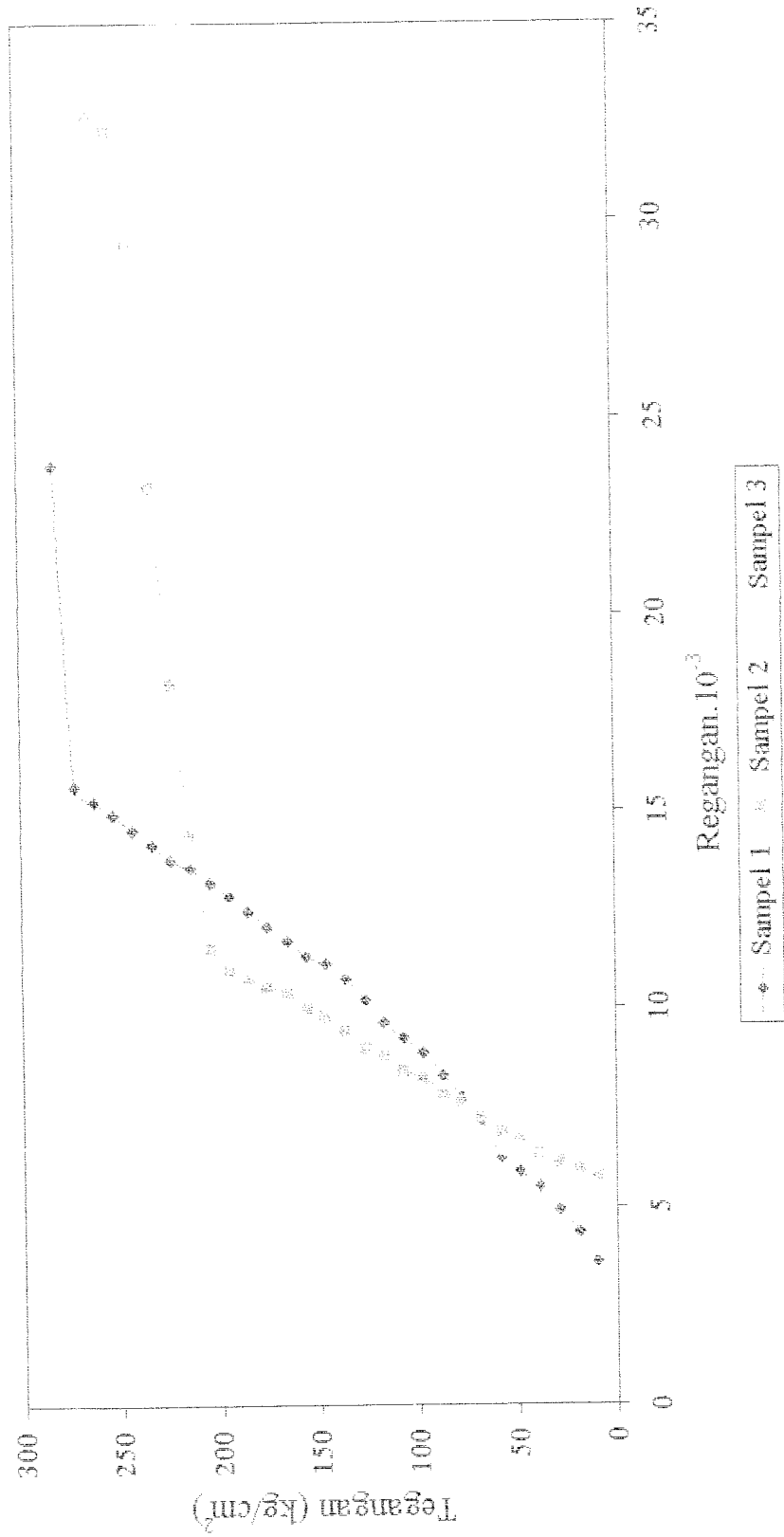
Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
 Jin. Kallurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar

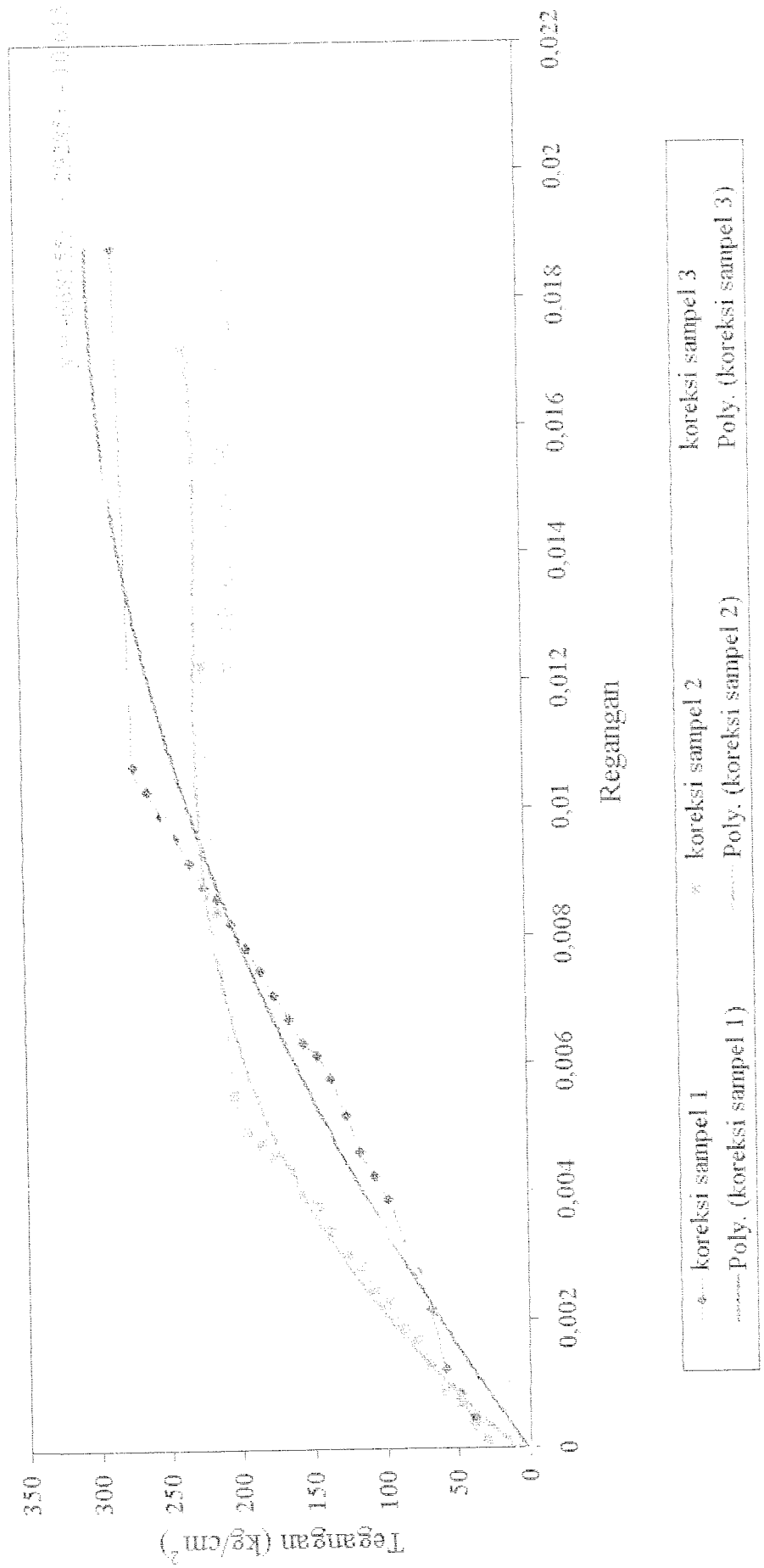
Campuran 1:0:3

Beban (kg)	Sampel I		Sampel II		Sampel III	
	τ	ϵ	τ	ϵ	τ	ϵ
0	0	0	0	0	0	0
250	38,94	5E-04	29,19	2E-04	9,842	5E-04
500	48,67	9E-04	38,92	3E-04	19,68	0,001
750	58,41	0,001	48,65	7E-04	29,53	0,002
1000	68,14	0,002	58,38	9E-04	39,37	0,002
1250	77,88	0,003	68,11	0,001	49,21	0,002
1500	87,61	0,003	77,84	0,002	59,05	0,002
1750	97,35	0,004	87,57	0,002	68,89	0,003
2000	107,1	0,004	97,3	0,002	78,74	0,003
2250	116,8	0,005	107	0,002	88,58	0,003
2500	126,6	0,005	116,8	0,003	98,42	0,004
2750	136,3	0,006	126,5	0,003	108,3	0,004
3000	146	0,006	136,2	0,003	118,1	0,004
3250	155,8	0,006	145,9	0,004	127,9	0,005
3500	165,5	0,007	155,7	0,004	137,8	0,005
3750	175,2	0,007	165,4	0,004	147,6	0,005
4000	185	0,007	175,1	0,005	157,5	0,005
4250	194,7	0,008	184,9	0,005	167,3	0,006
4500	204,4	0,008	194,6	0,005	177,2	0,006
4750	214,2	0,009	204,3	0,006	187	0,006
5000	223,9	0,009	214,1	0,008	196,8	0,007
5250	233,6	0,009	223,8	0,012	206,7	0,007
5500	243,4	0,01	233,5	0,017	216,5	0,007
5750	253,1	0,01			226,4	0,008
6000	262,8	0,01			236,2	0,008
6250	272,6	0,011			246,1	0,009
6500	282,3	0,019			255,9	0,011
6750					265,7	0,016
7000					275,6	0,019

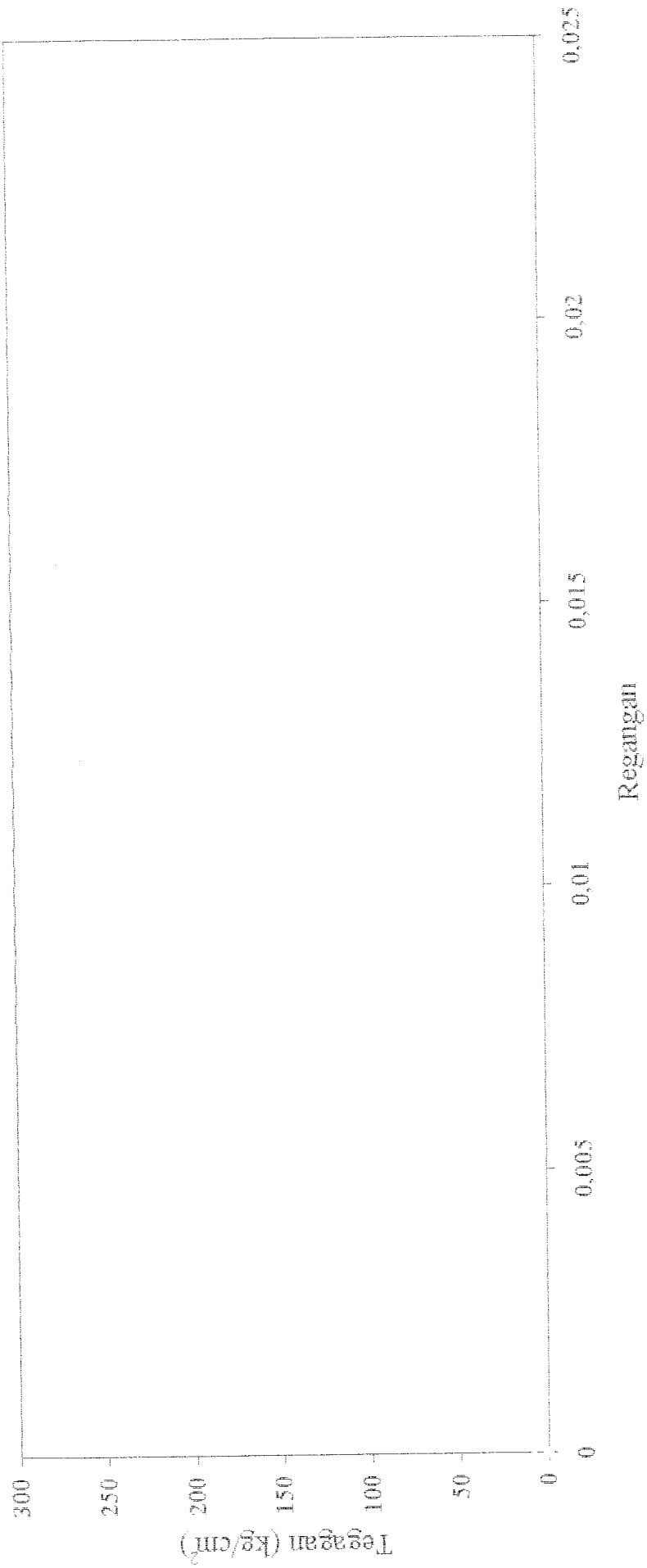
**Grafik Kuat Tekan Mortar
Campuran 1:0:3**



Grafik Koreksi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:0:3



Grafik Regresi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:0:3



koreksi tegangan regangan Poly. (koreksi tegangan regangan)

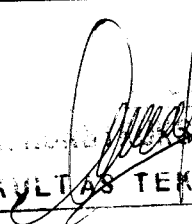


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Pengujian Kuat Tekan Mortar

Campuran 1:½:4

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	5,074	5,0713	5,008	5,0093	4,899	4,9743
	5,068		5,02		5,024	
	5,072		5		5	
L (cm)	4,96	4,9867	5,06	5,046	5,022	5,0133
	5		5,038		5,018	
	5		5,04		5	
T (cm)	5,1	5,0933	5,09	5,164	5,152	5,1527
	5,17		5,172		5,152	
	5,01		5,23		5,154	
A (cm ²)	25,28904889		25,277096		24,93799111	
Pmax(kg)	4150		3650		3625	
Berat (gram)	272,3		270,3		276,75	
Waktu (dt)	183		74		130	
S (kg/cm ²)	164,1026524		144,3994991		145,3605458	


 FAKULTAS 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

Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar
Campuran 1:½:4

Beban (kg)	$\Delta L \cdot 10^{-3}$ cm			$\tau = P/A$ (kg/cm ²)			$\epsilon = (\Delta L/L) \cdot 10^{-3}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
250	20	19	33	9,8857	9,89038	10,0249	3,9267	3,67932	6,40445
500	33	24	38	19,7714	19,7808	20,0497	6,47906	4,64756	7,37482
750	35	27	42	29,6571	29,6711	30,0746	6,87173	5,22851	8,15112
1000	38	31	44	39,5428	39,5615	40,0995	7,46073	6,0031	8,53927
1250	40	33	46	49,4285	49,4519	50,1243	7,8534	6,3904	8,92742
1500	41	35	47	59,3142	59,3423	60,1492	8,04974	6,77769	9,12149
1750	42	37	49	69,1999	69,2326	70,1741	8,24607	7,16499	9,50964
2000	45	39	51	79,0856	79,123	80,1989	8,83508	7,55229	9,89779
2250	46	41	54	88,9713	89,0134	90,2238	9,03141	7,93958	10,48
2500	49	43	56	98,857	98,9038	100,249	9,62042	8,32688	10,8682
2750	50	45	58	108,743	108,794	110,274	9,81675	8,71418	11,2563
3000	52	48	61	118,628	118,685	120,298	10,2094	9,29512	11,8385
3250	55	51	64	128,514	128,575	130,323	10,7984	9,87607	12,4208
3500	58	56	69	138,4	138,465	140,348	11,3874	10,8443	13,3911
3750	60	87	95	148,286	148,356	150,373	11,7801	16,8474	18,4371
4000	76	99	105	158,171	158,246	160,398	14,9215	19,1712	20,3778
4250	86			168,057			16,8848		
4500	92			177,943			18,0628		

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 FAKULTAS TEKNIK
 UJI

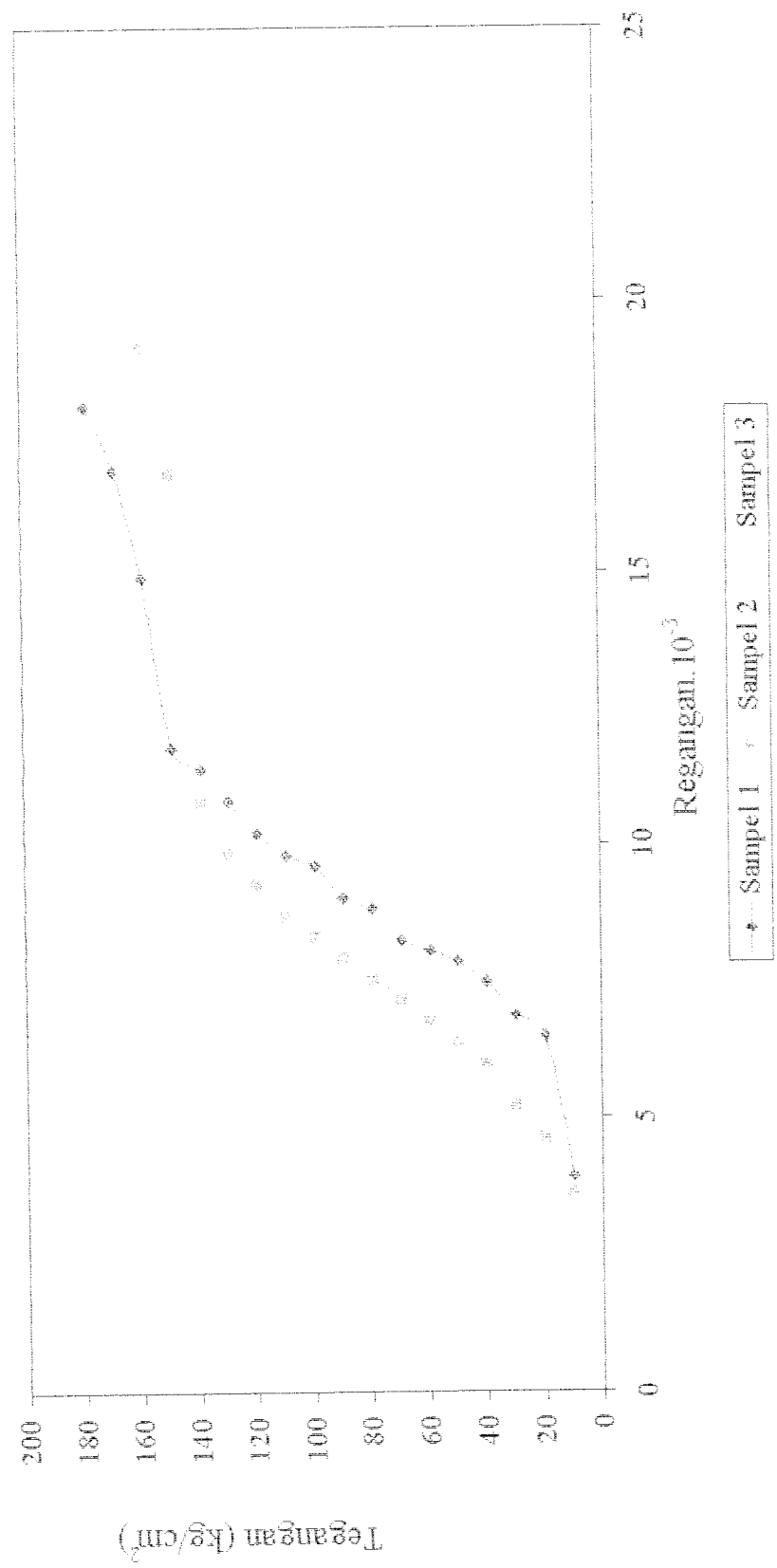


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

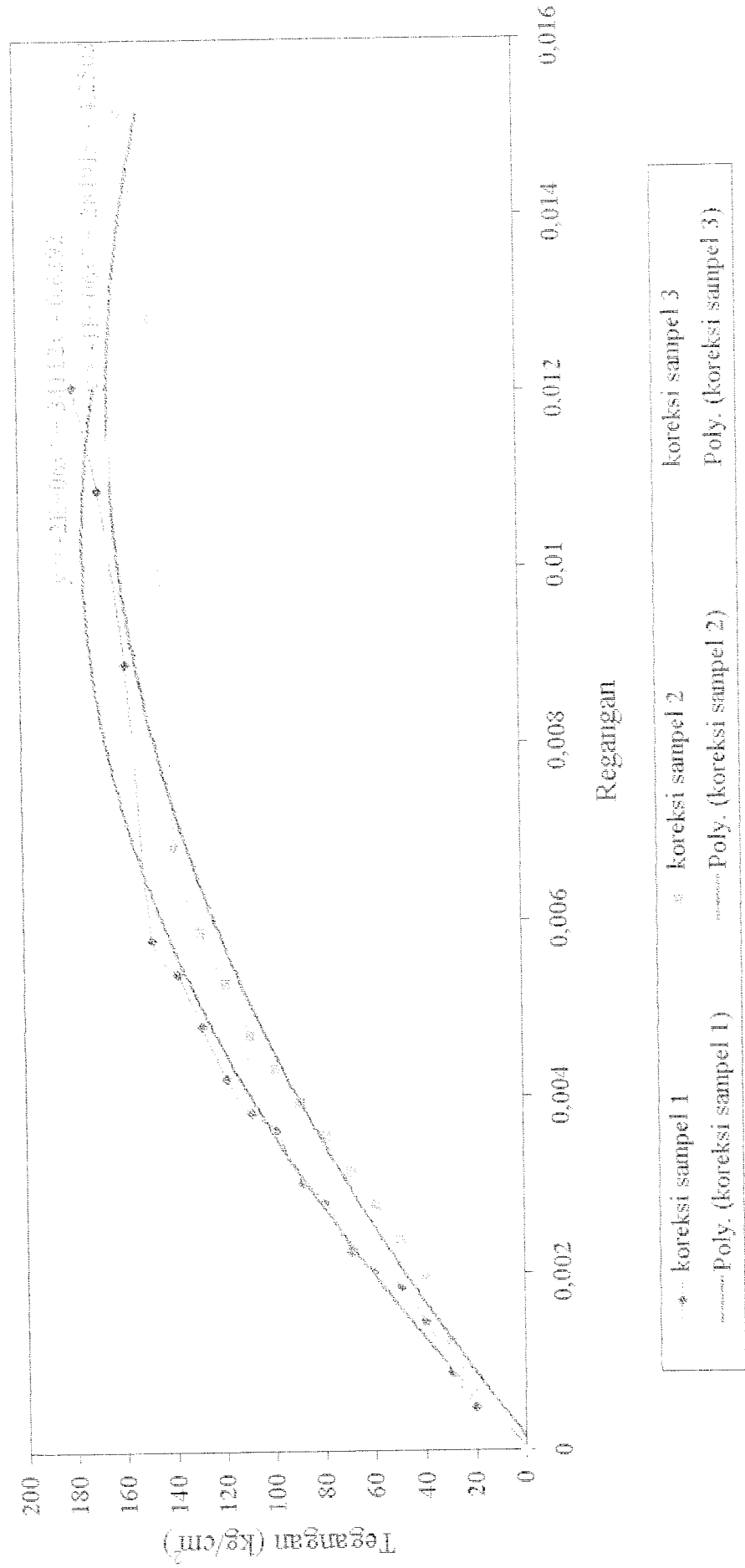
**Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar
 Campuran 1:1/2:4**

Beban (kg)	Koreksi Tegangan Regangan					
	Sampel I		Sampel II		Sampel III	
	τ	ϵ	τ	ϵ	τ	ϵ
0	0	0	0	0	0	0
250	19,77	5E-04	19,78	6E-04	20,05	4E-04
500	29,66	9E-04	29,67	0,001	30,07	0,001
750	39,54	0,001	39,56	0,002	40,1	0,002
1000	49,43	0,002	49,45	0,002	50,12	0,002
1250	59,31	0,002	59,34	0,003	60,15	0,002
1500	69,2	0,002	69,23	0,003	70,17	0,003
1750	79,09	0,003	79,12	0,004	80,2	0,003
2000	88,97	0,003	89,01	0,004	90,22	0,003
2250	98,86	0,004	98,9	0,004	100,2	0,004
2500	108,7	0,004	108,8	0,005	110,3	0,004
2750	118,6	0,004	118,7	0,005	120,3	0,005
3000	128,5	0,005	128,6	0,006	130,3	0,005
3250	138,4	0,005	138,5	0,007	140,3	0,006
3500	148,3	0,006	148,4	0,013	150,4	0,011
3750	158,2	0,009	158,2	0,015	160,4	0,013
4000	168,1	0,011				
4250	177,9	0,012				

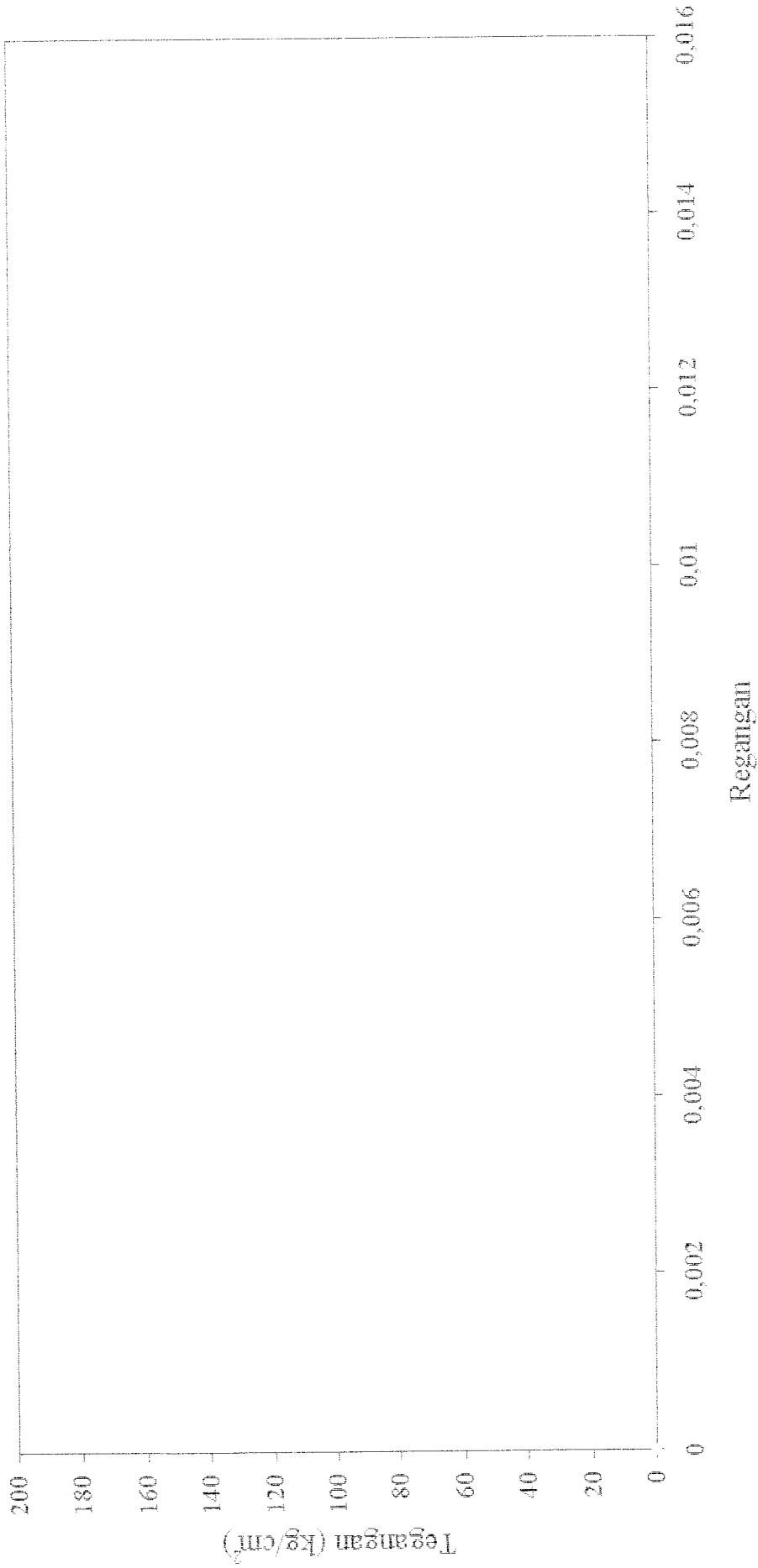
**Grafik Kuat Tekan Mortar
Campuran 1:1/2:4**



Grafik koreksi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:1/2:4



Grafik Regresi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:1/2:4



koreksi tegangan regangan Poly. (koreksi tegangan regangan)



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

Pengujian Kuat Tekan Mortar Campuran 1:1:5

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	5,026	5,0087	5,03	5,042	5,054	5,0573
	5		5,048		5,06	
	5		5,048		5,058	
L (cm)	4,98	4,9913	5,04	5,0467	5,06	5,056
	4,978		5,052		5,052	
	5,016		5,048		5,056	
T (cm)	5,076	5,1313	5,148	5,082	4,95	5,032
	5,17		5,07		5,02	
	5,148		5,028		5,126	
A (cm ²)	24,99992489		25,44529333		25,56987733	
Pmax(kg)	1800		1950		1950	
Berat (gram)	281,8		279,6		272,5	
Waktu (dt)	39		43		49	
S (kg/cm ²)	72,00021632		76,63499785		76,26160949	

Tegangan Regangan

Beban (kg)	$\Delta L \cdot 10^{-3}$ cm			$\tau = P/A$ (kg/cm ²)			$\epsilon = (\Delta L/L) \cdot 10^{-3}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
250	30	15	25	10	9,825	9,77713	5,84643	2,95159	4,9682
500	43	22	35	20,0001	19,65	19,5543	8,37989	4,329	6,95548
750	57	26	46	30,0001	29,475	29,3314	11,1082	5,1161	9,14149
1000	71	30	58	40,0001	39,3	39,1085	13,8366	5,90319	11,5262
1250	82	34	66	50,0002	49,125	48,8856	15,9803	6,69028	13,1161
1500	98	39	146	60,0002	58,95	58,6628	19,0984	7,67414	29,0143
1750	122	46	188	70,0002	68,775	68,4399	23,7755	9,05155	37,3609
2000	165	85	220	80,0002	78,6	78,217	32,1554	16,7257	43,7202

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 FAKULTAS TEKNIK UII

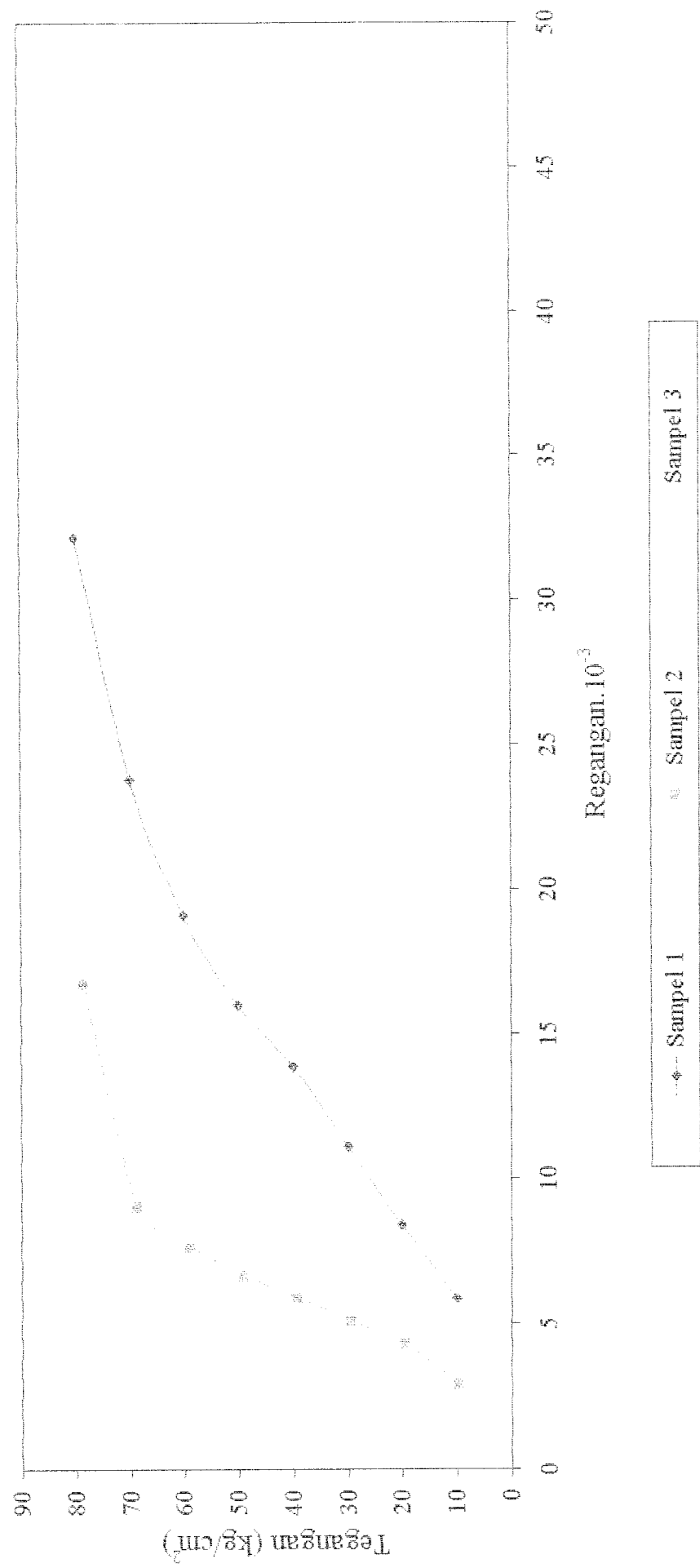


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

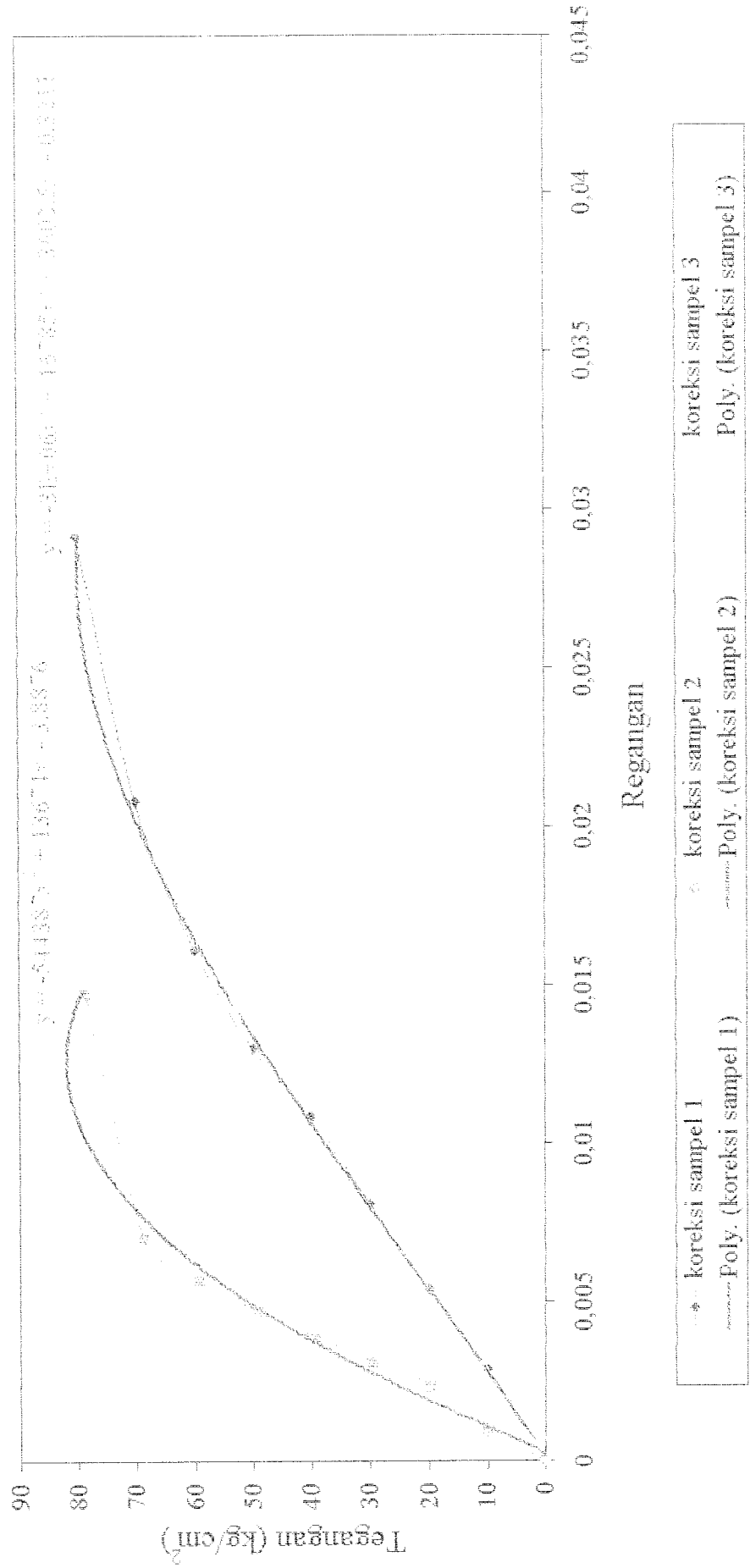
Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar
Campuran 1:1:5

Beban (kg)	Sampel I		Sampel II		Sampel III	
	τ	ϵ	τ	ϵ	τ	ϵ
0	0	0	0	0	0	0
250	10	0,003	9,825	1E-03	9,777	0,002
500	20	0,005	19,65	0,002	19,55	0,004
750	30	0,008	29,47	0,003	29,33	0,006
1000	40	0,011	39,3	0,004	39,11	0,009
1250	50	0,013	49,12	0,005	48,89	0,01
1500	60	0,016	58,95	0,006	58,66	0,026
1750	70	0,021	68,77	0,007	68,44	0,034
2000	80	0,029	78,6	0,015	78,22	0,041

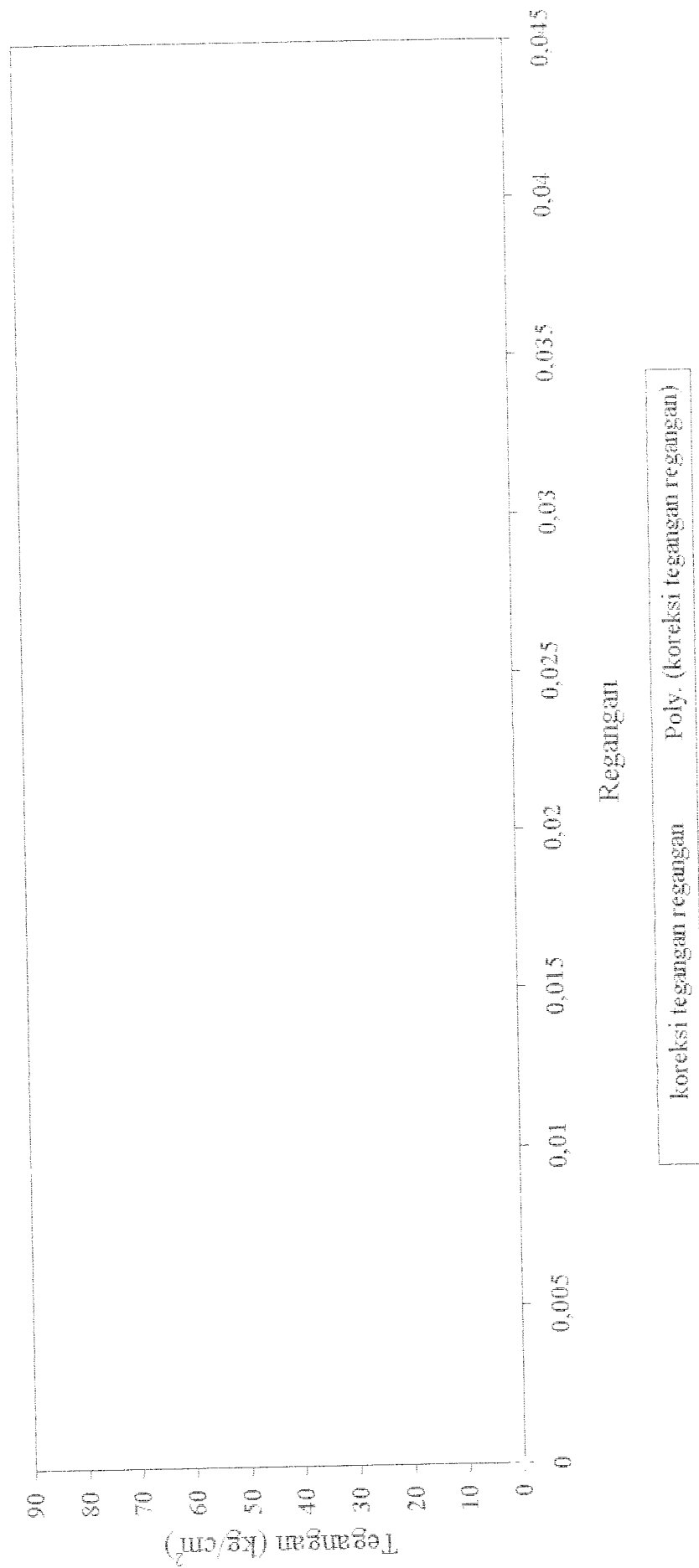
Grafik Regresi Kuat Teakan Mortar Campuran 1:1:5



Grafik Koreksi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:1:5



Grafik Regresi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:1:5





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

Pengujian Kuat Tekan Mortar

Campuran 1:2:8

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	5,03	5,0367	5	5,0347	4,984	4,9967
	5,04		5,054		5	
	5,04		5,05		5,006	
L (cm)	5,046	5,0593	5,048	5,0613	5	4,9967
	5,074		5,058		4,99	
	5,058		5,078		5	
T (cm)	5,216	5,212	5,08	5,0693	5,17	5,1813
	5,3		5,056		5,2	
	5,12		5,072		5,174	
A (cm ²)	25,48217556		25,48212622		24,96667778	
Pmax(kg)	700		590		815	
Berat (gram)	265,7		260,9		273,5	
Waktu (dt)	80		75		147	
S (kg/cm ²)	27,47018199		23,15348393		32,64351017	

Tegangan Regangan

Beban (kg)	$\Delta L \cdot 10^{-3} \text{ cm}$			$\tau = P/A \text{ (kg/cm}^2\text{)}$			$\epsilon = (\Delta L/L) \cdot 10^{-3}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
50	8	6	7	1,96216	1,96216	2,00267	1,53492	1,18359	1,351
100	13	11	11	3,92431	3,92432	4,00534	2,49424	2,16991	2,12301
150	17	12	12	5,88647	5,88648	6,00801	3,2617	2,36718	2,31601
200	19	14	14	7,84862	7,84864	8,01068	3,64543	2,7617	2,70201
250	22	16	16	9,81078	9,8108	10,0133	4,22103	3,15623	3,08801
300	24	18	17	11,7729	11,773	12,016	4,60476	3,55076	3,28101
350	27	20	19	13,7351	13,7351	14,0187	5,18035	3,94529	3,66701
400	30	23	20	15,6972	15,6973	16,0214	5,75595	4,53709	3,86001
450	33	26	22	17,6594	17,6594	18,024	6,33154	5,12888	4,24601
500	36	30	23	19,6216	19,6216	20,0267	6,90714	5,91794	4,43901
550	40	38	25	21,5837	21,5838	22,0294	7,6746	7,49605	4,82501
600	44	90	27	23,5459	23,5459	24,032	8,44206	17,7538	5,21101
650	51		30	25,508		26,0347	9,78511		5,79002
700	69		33	27,4702		28,0374	13,2387		6,36902
750			36			30,04			6,94802
800			52			32,0427			10,036
850			89			34,0454			17,177

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 FAKULTAS TEKNIK UIN

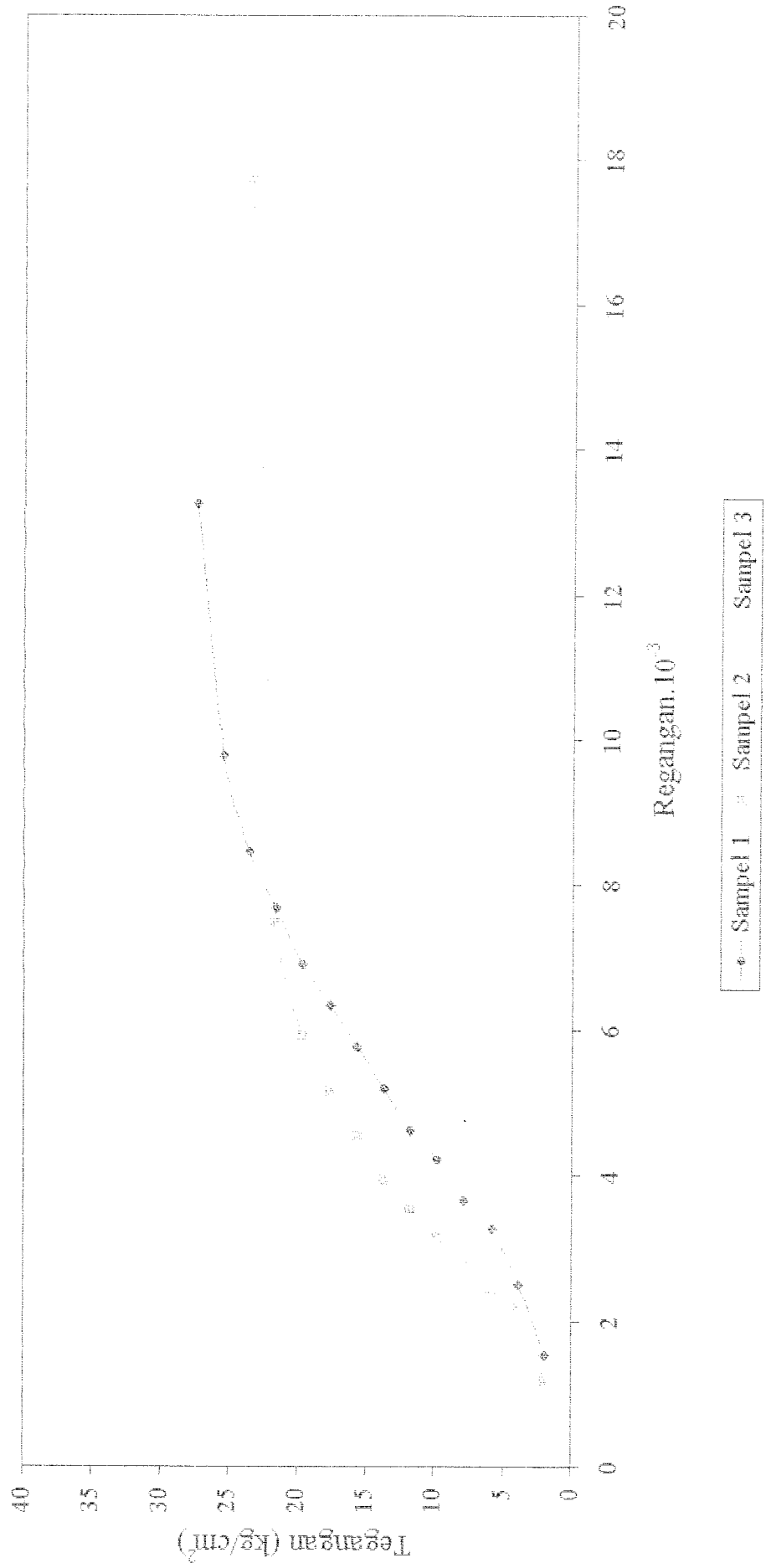


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

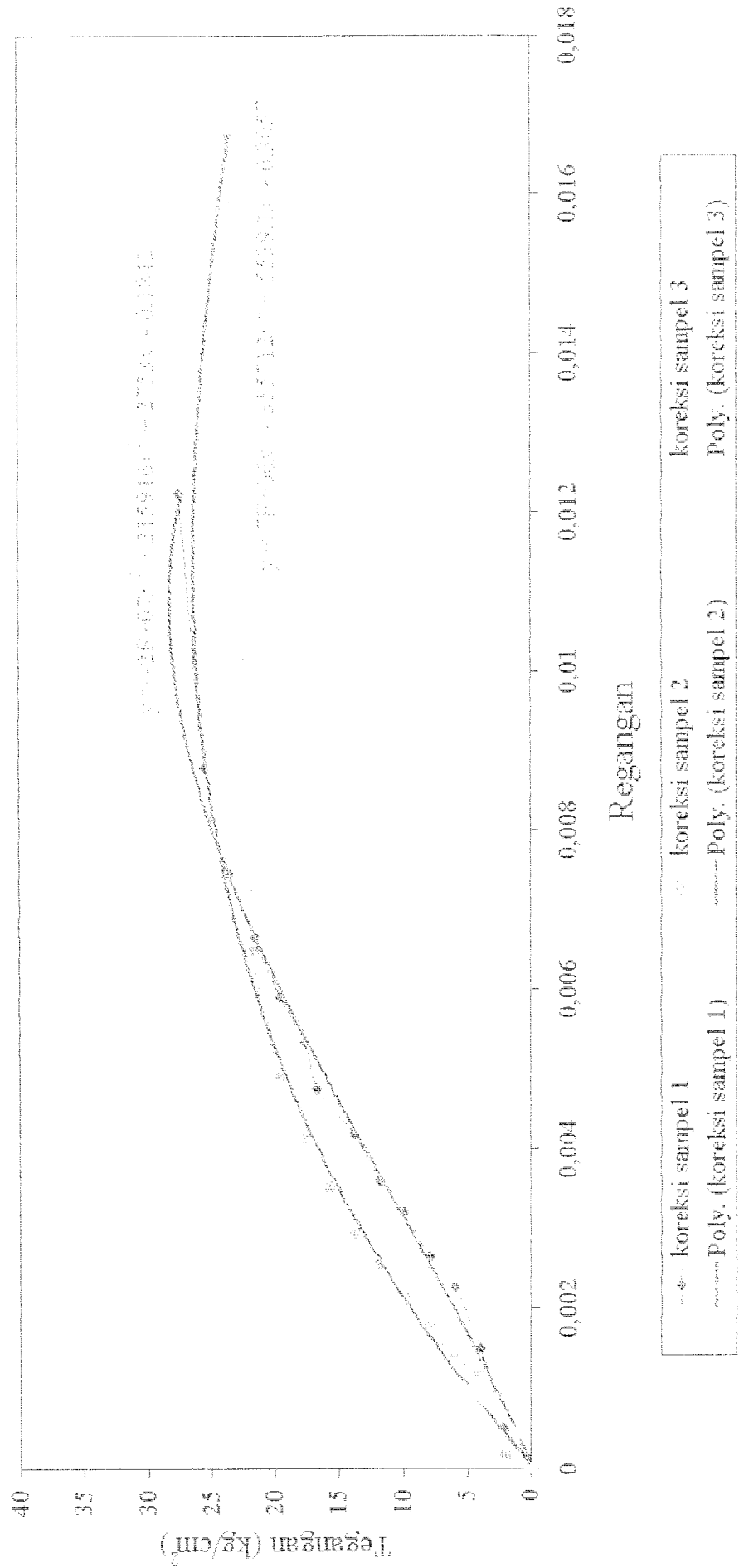
**Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar
 Campuran 1:2:8**

Beban (kg)	Sampel I		Sampel II		Sampel III	
	τ	ϵ	τ	ϵ	τ	ϵ
0	0	0	0	0	0	0
50	1,962	5E-04	1,962	2E-04	2,003	4E-04
100	3,924	0,001	3,924	0,001	4,005	0,001
150	5,886	0,002	5,886	0,001	6,008	0,001
200	7,849	0,003	7,849	0,002	8,011	0,002
250	9,811	0,003	9,811	0,002	10,01	0,002
300	11,77	0,004	11,77	0,003	12,02	0,002
350	13,74	0,004	13,74	0,003	14,02	0,003
400	16,67	0,005	15,7	0,004	16,02	0,003
450	17,66	0,005	17,66	0,004	18,02	0,003
500	19,62	0,006	19,62	0,005	20,03	0,003
550	21,58	0,007	21,58	0,006	22,03	0,004
600	23,55	0,007	23,55	0,017	24,03	0,004
650	25,51	0,009			26,03	0,005
700	27,47	0,012			28,04	0,005
750					30,04	0,006
800					32,04	0,009
850					34,05	0,016

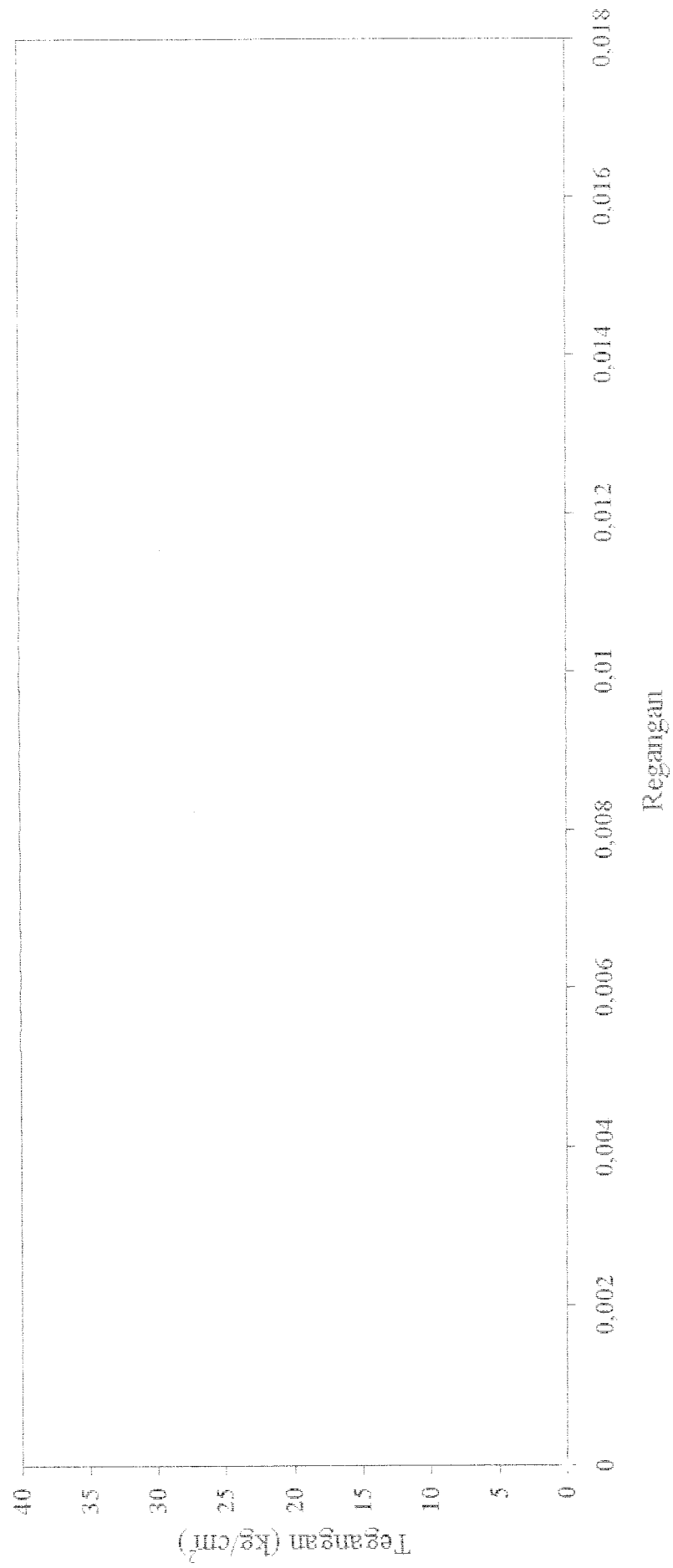
**Grafik Kuat Teakan Mortar
Campuran 1:2:8**



Grafik Koreksi Kuay Tekan Mortar Campuran 1: 2:8



Grafik Regresi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:2:8



koreksi tegangan regangan Poly. (koreksi tegangan regangan)



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

Pengujian Kuat Tekan Mortar
Campuran 1:3:10

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	4,982	5,0133	4,982	4,9887	5,046	5,0167
	5,02		5		4,99	
	5,038		4,984		5,014	
L (cm)	5,05	5,0387	5	4,9947	4,918	4,984
	5,03		5		5,016	
	5,036		4,984		5,018	
T (cm)	5	5,058	4,954	4,9947	5,07	5,0787
	5,084		5		5,08	
	5,09		5,03		5,086	
A (cm ²)	25,26051556		24,91672711		25,00306667	
Pmax(kg)	125		1237,5		870	
Berat (gram)	263,5		268,1		259,7	
Waktu (dt)	70		337		66	
S (kg/cm ²)	4,948434236		49,66543136		34,79573172	


 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII



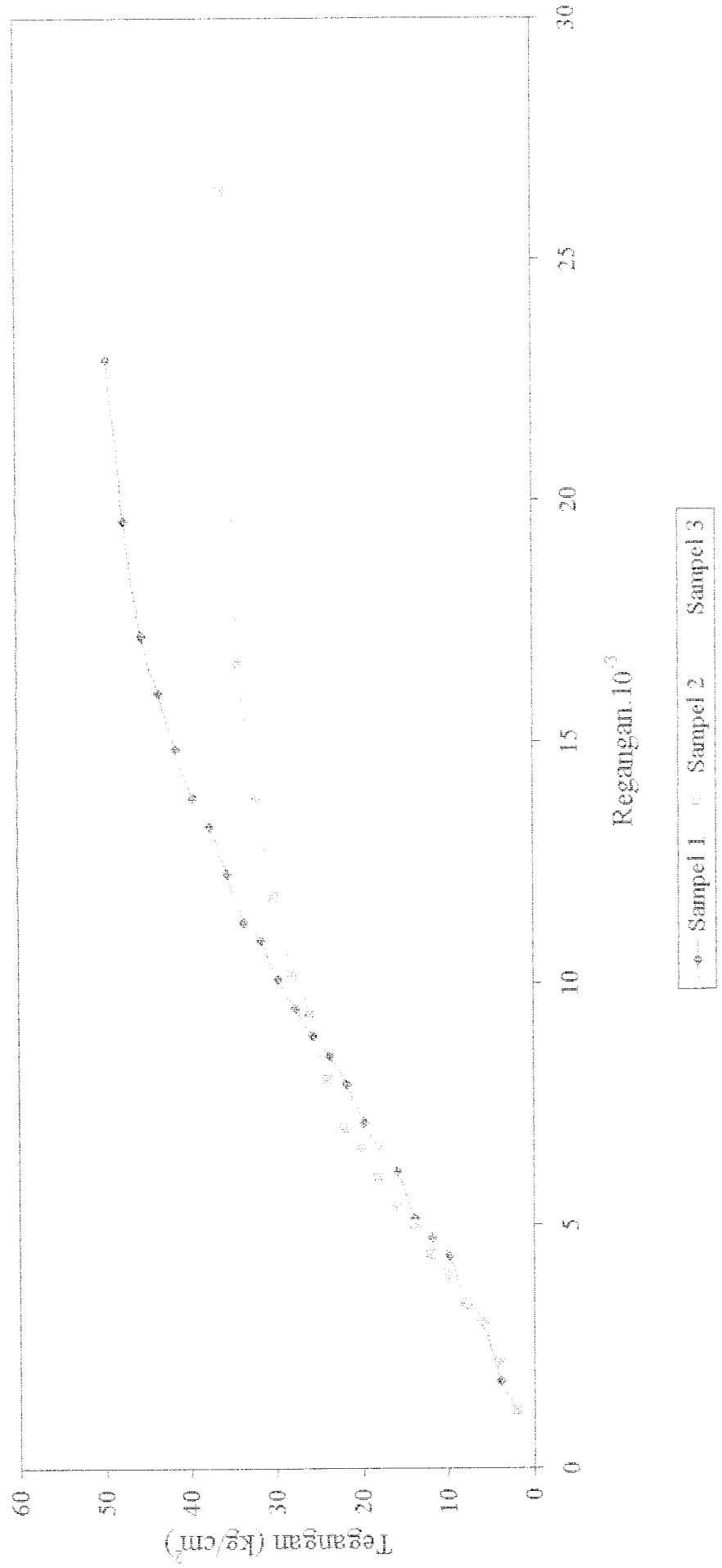
Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

**Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar
Campuran 1:3:10**

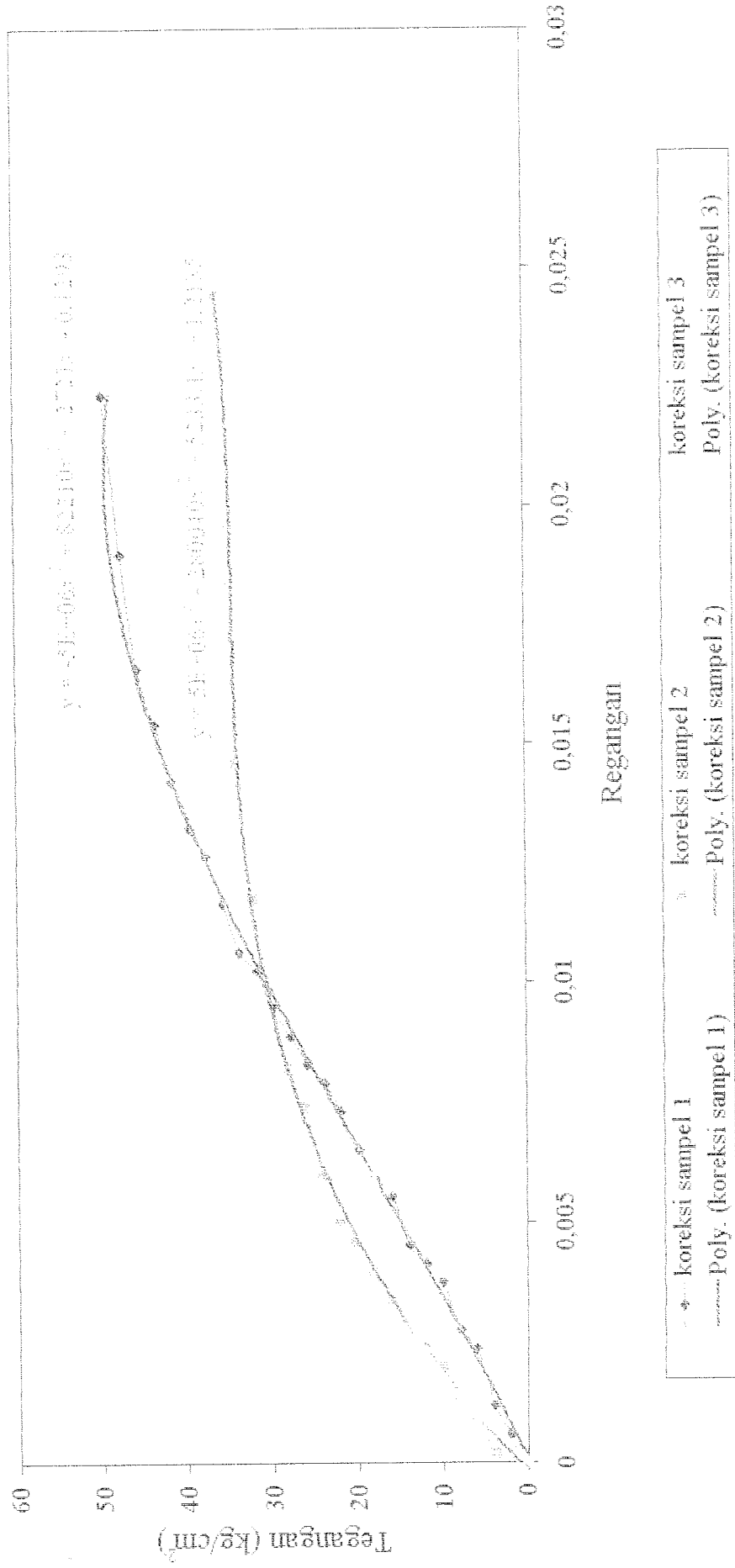
Beban (kg)	$\Delta L \cdot 10^{-3} \text{ cm}$			$\tau = P/A \text{ (kg/cm}^2\text{)}$			$\epsilon = (\Delta L/L) \cdot 10^{-3}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
50	6	6	4	1,97937	2,00668	1,99975	1,18624	1,20128	0,78761
100	9	11	6	3,95875	4,01337	3,99951	1,77936	2,20235	1,18141
150	15	15	7	5,93812	6,02005	5,99926	2,9656	3,0032	1,37831
200	17	17	9	7,91749	8,02674	7,99902	3,36101	3,40363	1,77212
250	22	20	11	9,89687	10,0334	9,99877	4,34955	4,00427	2,16592
300	24	22	13	11,8762	12,0401	11,9985	4,74496	4,4047	2,55973
350	26	25	17	13,8556	14,0468	13,9983	5,14037	5,00534	3,34734
400	31	27	22	15,835	16,0535	15,998	6,1289	5,40577	4,33185
450	33	30	33	17,8144	18,0602	17,9978	6,52432	6,00641	6,49777
500	36	33	48	19,7937	20,0668	19,9975	7,11744	6,60705	9,4513
550	40	35	106	21,7731	22,0735	21,9973	7,90826	7,00747	20,8716
600	43	40		23,7525	24,0802		8,50138	8,00854	
650	45	47		25,7319	26,0869		8,8968	9,41004	
700	48	51		27,7112	28,0936		9,48992	10,2109	
750	51	59		29,6906	30,1003		10,083	11,8126	
800	55	69		31,67	32,1069		10,8739	13,8147	
850	57	83		33,6494	34,1136		11,2693	16,6177	
900	62	132		35,6287	36,1203		12,2578	26,4282	
950	67			37,6081			13,2463		
1000	70			39,5875			13,8395		
1050	75			41,5668			14,828		
1100	81			43,5462			16,0142		
1150	87			45,5256			17,2005		
1200	99			47,505			19,573		
1250	116			49,4843			22,934		

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK

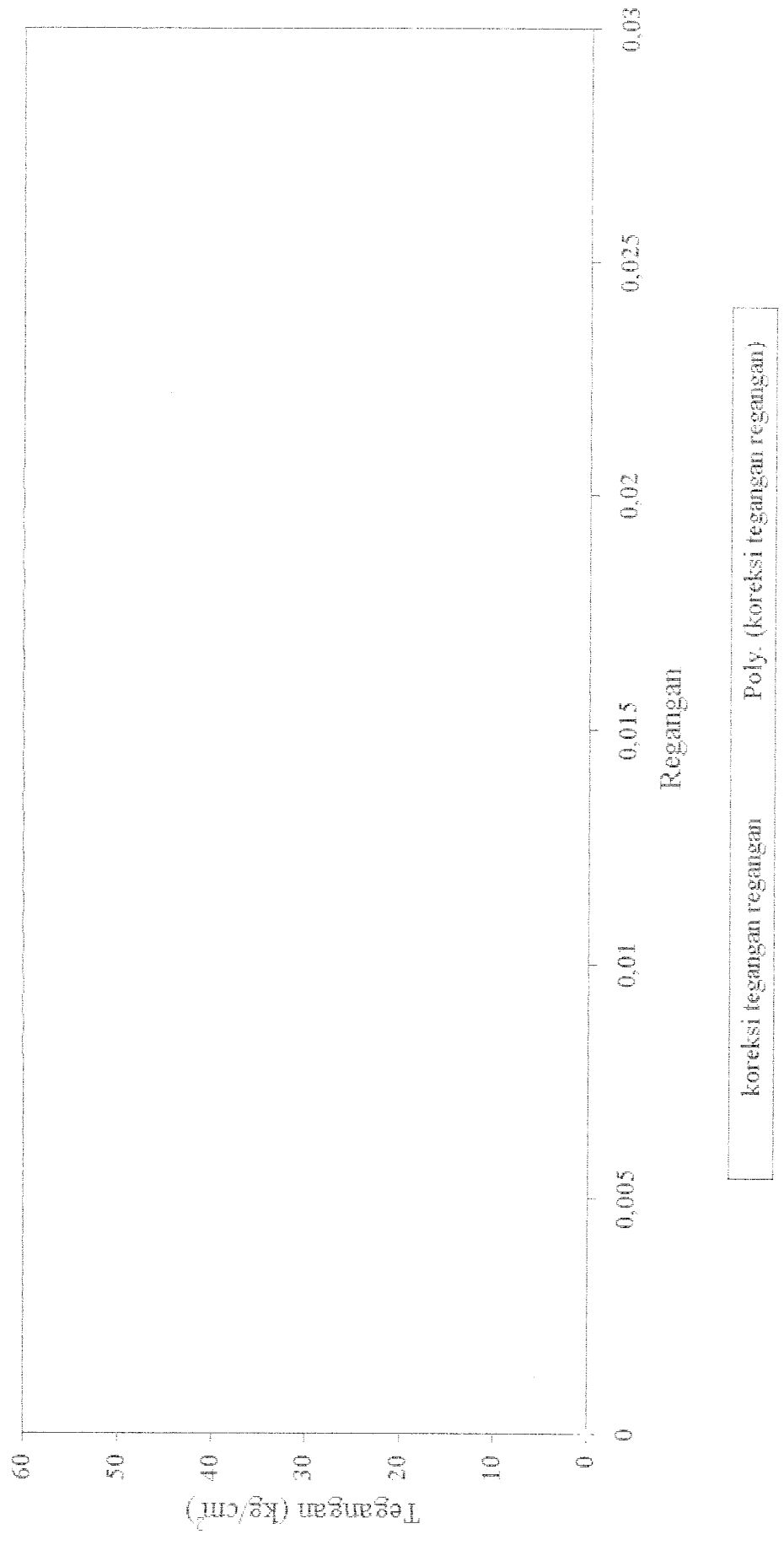
**Grafik Kuat Tekan Mortar
Campuran 1:3:10**



Grafik Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Mortar Campuran 1:3:10



Grafik Regresi Kuat Tekan Mortar Campuran 1:3:10



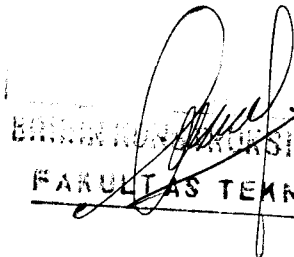


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Pengujian Kuat Tarik Mortar

Campuran 1:0:3

Dimensi	Sampel		
	1	2	3
b (cm)	2,9	2,85	2,932
h (cm)	2,622	2,73	2,81
Luas A (cm ²)	7,6038	7,7805	8,23892
Pmax (kg)	92	245	57,5
Berat (gram)	161,7	175	175,6
Waktu (dt)	20	61	15
T (kg/cm ²)	12,09921	31,48898	6,97907


BINA 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

Uji Kuat Tarik Mortar

Campuran 1:½:4

Dimensi	Sampel		
	1	2	3
b (cm)	2,94	2,922	2,822
h (cm)	2,83	2,78	2,86
Luas A (cm ²)	8,3202	8,12316	8,07092
P _{max} (kg)	105	81	50
Berat (gram)	166,85	165,85	166,1
Waktu (dt)	70	35	15
T (kg/cm ²)	12,61989	9,971489	6,195081

[Handwritten Signature]
 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII

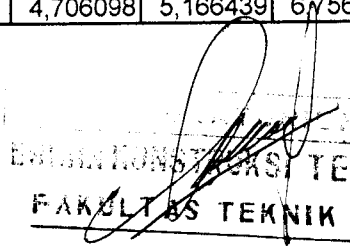


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Pengujian Kuat Tarik Mortar

Campuran 1:1:5

Dimensi	Sampel		
	1	2	3
b (cm)	2,918	2,84	2,96
h (cm)	2,84	2,658	2,95
Luas A (cm ²)	8,28712	7,54872	8,732
P _{max} (kg)	39	39	59
Berat (gram)	161	160	170
Waktu (dt)	115	137	243
T (kg/cm ²)	4,706098	5,166439	6,756757


 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

Pengujian Kuat Tarik Mortar

Campuran 1:2:8

Dimensi	Sampel		
	1	2	3
b (cm)	2,82	2,918	2,908
h (cm)	2,712	2,708	2,682
Luas A (cm ²)	7,64784	7,901944	7,799256
P _{max} (kg)	14	13	14
Berat (gram)	158,8	162,2	155
Waktu (dt)	69	43	44
T (kg/cm ²)	1,830582	1,645165	1,795043

[Handwritten Signature]
 BAHAN BANGUNAN 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

Pengujian Kuat Tarik Mortar

Campuran 1:3:10

Dimensi	Sampel		
	1	2	3
b (cm)	2,834	2,9	2,91
h (cm)	2,78	2,768	2,9
Luas A (cm ²)	7,87852	8,0272	8,439
P _{max} (kg)	25	20	13
Berat (gram)	160	159,9	156,8
Waktu (dt)	55	59	30
T (kg/cm ²)	3,173185	2,491529	1,540467

[Handwritten Signature]
 DEPT. TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 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

Pengujian Kuat Lekatan Mortar

Campuran 1:0:3

Sampel	l (cm)		b (cm)		A (cm ²)	Berat (kg)	Waktu (dt)	P Max (kg)	L (kg/cm ²)
1	10,198	10,243	10,178	10,246	104,946363	4,7	31	177,5	1,69134018
	10,234		10,24						
	10,296		10,32						
2	10,248	10,27	10,264	10,273	105,500287	4,6	25	152,5	1,4454937
	10,23		10,236						
	10,332		10,318						
3	10,226	10,245	10,32	10,352	106,052789	4,7	54	210	1,98014594
	10,252		10,384						
	10,256		10,352						

[Handwritten Signature]
 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII

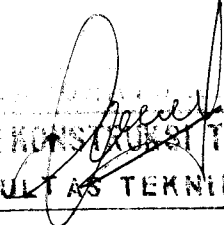


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Pengujian Kuat Lekatan Mortar

Campuran 1:½:4

Sampel	l (cm)		b (cm)		A (cm ²)	Berat (kg)	Waktu (dt)	k	L (kg/cm ²)
1	10,266	10,287	10,238	10,219	105,116018	4,6	80	315	2,99668886
	10,228		10,22						
	10,366		10,198						
2	10,368	10,321	10,238	10,219	105,463452	4,6	25	117,5	1,11413004
	10,228		10,22						
	10,366		10,198						
3	10,3	10,279	10,444	10,443	107,343652	4,65	47	212,5	1,97962336
	10,264		10,448						
	10,274		10,436						


 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII

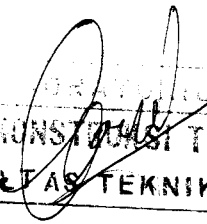


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Pengujian Kuat Lekatan Mortar

Campuran 1:1:5

Sampel	l (cm)		b (cm)		A (cm ²)	Berat (kg)	Waktu (dt)	P Max (kg)	L (kg/cm ²)
1	10,228	10,211	10,4	10,391	106,102561	4,6	145	65	0,61261481
	10,218		10,364						
	10,188		10,408						
2	10,224	10,229	10,17	10,252	104,864291	4,5	90	45	0,42912606
	10,234		10,236						
	10,228		10,35						
3	10,3	10,231	10,338	10,371	106,105748	4,5	165	92	0,86705953
	10,178		10,384						
	10,216		10,39						


 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

Pengujian Kuat Lekatan Mortar

Campuran 1:2:8

Sampel	l (cm)		b (cm)		A (cm ²)	Berat (kg)	Waktu (dt)	P Max (kg)	L (kg/cm ²)
1	10,266	10,285	10,266	10,295	105,890935	4,5	81	25	0,23609197
	10,274		10,32						
	10,316		10,3						
2	10,276	10,288	9,922	9,9647	102,516491	4,4	112	35	0,34140849
	10,258		10,014						
	10,33		9,958						
3	9,938	9,8933	10,01	10,015	99,0784356	4,2	72	25	0,25232534
	9,876		9,968						
	9,866		10,066						


 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

Pengujian Kuat Lekatan Mortar

Campuran 1:3:10

Sampel	l (cm)		b (cm)		A (cm ²)	Berat (kg)	Waktu (dt)	P Max (kg)	L (kg/cm ²)
1	10,328	10,342	10,354	10,385	107,405117	4,8	123	49	0,45621662
	10,338		10,366						
	10,36		10,436						
2	10,218	10,187	10,154	10,205	103,965132	4,45	120	35	0,33665133
	10,178		10,238						
	10,166		10,224						
3	10,124	10,139	10,128	10,092	102,319424	4,3	57	19	0,18569299
	10,134		10,068						
	10,158		10,08						

[Handwritten Signature]
 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

Kuat Tekan, Tarik, Dan Lekatan Rata-Rata Mortar

Kuat Tekan Rata-Rata Mortar

	1:0:3			1:½:4			1:1:5			1:2:8			1:3:10		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kuat tekan (kg/cm ²)	277	254	269	164	144	145	72	76,6	76,3	27	23	33	4,9	50	35
Kuat tekan rata-rata	266,6666667			151			74,96666667			27,66666667			29,96666667		

Kuat Tarik Rata-Rata Mortar

	1:0:3			1:½:4			1:1:5			1:2:8			1:3:10		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kuat tarik (kg/cm ²)	12,1	31,5	6,98	12,6	9,97	6,2	4,7	5,17	6,76	1,83	1,65	1,8	3,17	2,49	1,54
Kuat tarik rata-rata	16,85573333			9,595			5,542333333			1,757			2,401666667		

Kuat Lekatan Rata-Rata Mortar

	1:0:3			1:½:4			1:1:5			1:2:8			1:3:10		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kuat lekatan (kg/cm ²)	1,691	1,445	1,98	2,997	1,118	1,98	0,613	0,429	0,867	0,236	0,341	0,252	0,456	0,337	0,186
Kuat lekatan rata-rata	1,705333333			2,031666667			0,636333333			0,276333333			0,326333333		

Lampiran IV

Hasil Pengujian Pasangan Bata



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

Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:0:3

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	21,96	21,91	22	22,163	21,9	22,164
	22,18		22,088		22,374	
	21,59		22,4		22,218	
L (cm)	10,038	10,106	10,238	10,145	10,02	10,291
	10,25		10,258		10,468	
	10,029		9,94		10,384	
T (cm)	40,3	40,343	40,8	40,833	40,8	40,817
	40,35		40,85		40,85	
	40,38		40,85		40,8	
A (cm ²)	221,4151567		224,8476409		228,082336	
Pmax(kg)	12450		14500		12150	
Berat (kg)	17,4		17,7		17,7	
Waktu	210		299		193	
f_m (kg/cm ²)	56,22921297		64,48811267		53,27023659	

BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII

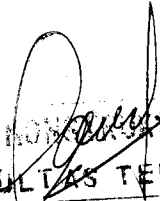


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata

Campuran 1:0:3

Beban (Kg)	$\Delta L.10-3cm$			$\tau=P/A \text{ (kg/cm}^2\text{)}$			$\epsilon=(\Delta L/L) \cdot 10^{-3}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
500	73	42	52	2,2582	2,22373	2,19219	1,80947	1,02857	1,27399
1000	101	55	72	4,5164	4,44746	4,38438	2,50351	1,34694	1,76399
1500	120	69	89	6,7746	6,67118	6,57657	2,97447	1,6898	2,18048
2000	140	82	104	9,03281	8,89491	8,76876	3,47021	2,00816	2,54798
2500	158	94	115	11,291	11,1186	10,961	3,91638	2,30204	2,81748
3000	173	106	128	13,5492	13,3424	13,1531	4,28819	2,59592	3,13597
3500	187	119	140	15,8074	15,5661	15,3453	4,63521	2,91429	3,42997
4000	206	133	153	18,0656	17,7898	17,5375	5,10617	3,25714	3,74847
4500	223	145	166	21,8447	20,0136	19,7297	5,52756	3,55102	4,06697
5000	237	157	180	22,582	22,2373	21,9219	5,87458	3,8449	4,40996
5500	251	170	192	24,8402	24,461	24,1141	6,2216	4,16327	4,70396
6000	265	183	206	27,0984	26,6847	26,3063	6,56862	4,48163	5,04696
6500	280	194	220	29,3566	28,9085	28,4985	6,94043	4,75102	5,38996
7000	294	206	234	31,6148	31,1322	30,6907	7,28745	5,0449	5,73295
7500	307	219	246	33,873	33,3559	32,8829	7,60968	5,36327	6,02695
8000	326	230	262	36,1312	35,5796	35,0751	8,08064	5,63265	6,41895
8500	341	243	275	38,3894	37,8034	37,2672	8,45245	5,95102	6,73744
9000	355	255	288	40,6476	40,0271	39,4594	8,79947	6,2449	7,05594
9500	369	267	301	42,9058	42,2508	41,6516	9,14649	6,53878	7,37444
10000	390	279	314	45,164	44,4746	43,8438	9,66702	6,83265	7,69294
10500	404	291	326	47,4222	46,6983	46,036	10,014	7,12653	7,98693
11000	419	305	341	49,6804	48,922	48,2282	10,3859	7,46939	8,35443
11500	436	319	354	51,9386	51,1457	50,4204	10,8072	7,81224	8,67293
12000	452	326	374	54,1968	53,3695	52,6126	11,2038	7,98367	9,16292
12500	477	341	390	56,455	55,5932	54,8048	11,8235	8,35102	9,55492
13000		350			57,8169			8,57143	
13500		365			60,0407			8,93878	
14000		379			62,2644			9,28163	
14500		397			64,4881			9,72245	
15000		420			66,7118			10,2857	


 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII

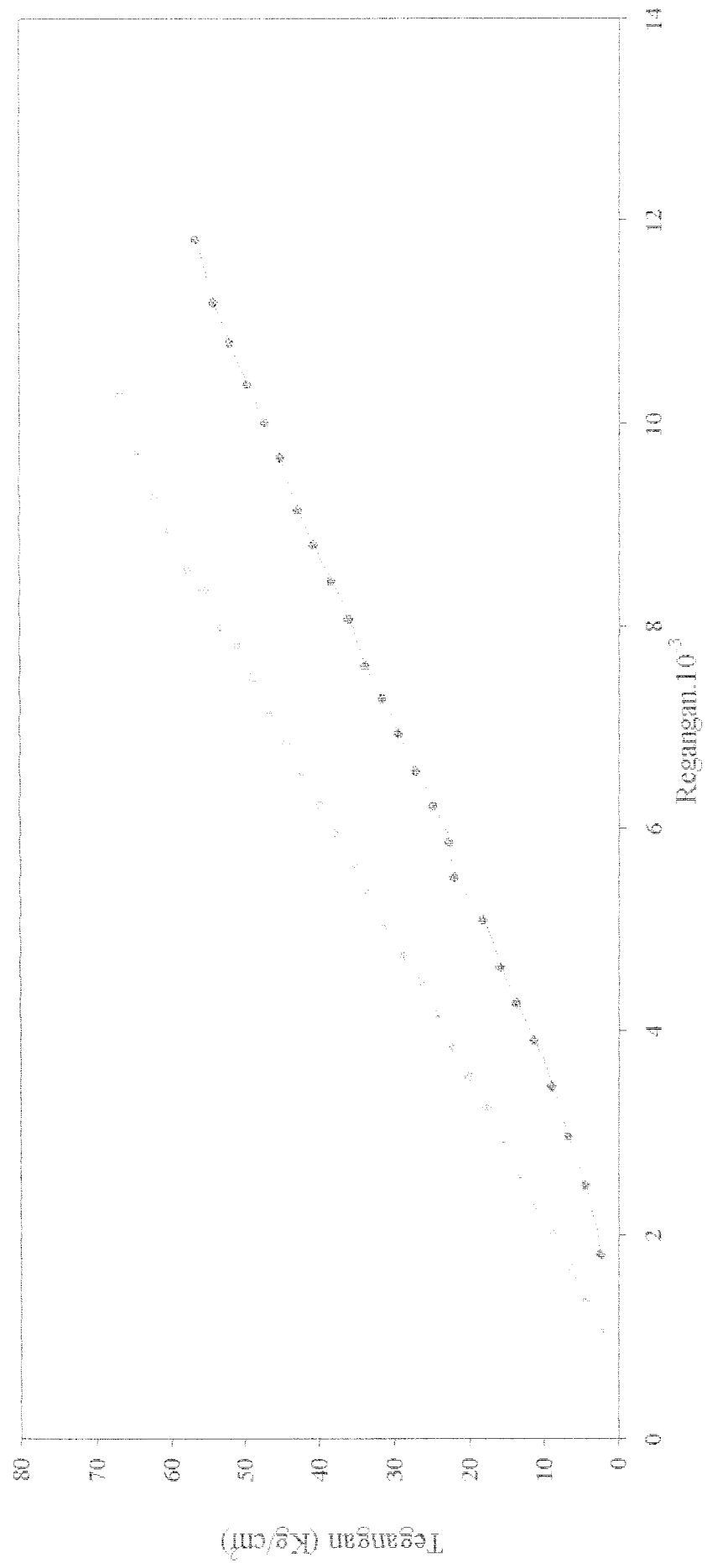


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:0:3

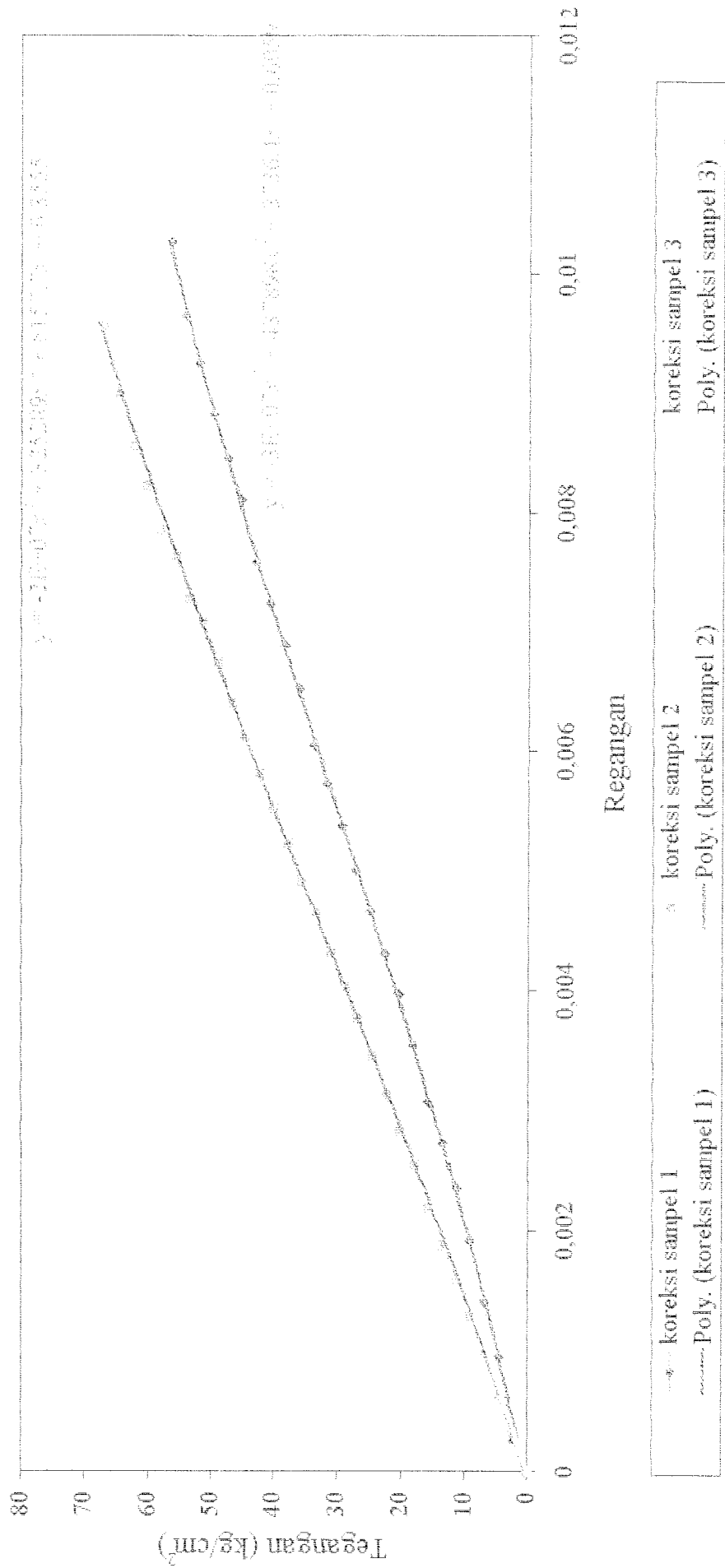
Beban (Kg)	Sampel I		Sampel II		Sampel III	
	τ	ε	τ	ε	τ	ε
0	0	0	0	0	0	0
500	2,2582013	0,0002479	2,223728	0,0003184	2,1921908	0,000196
1000	4,5164026	0,0009419	4,447456	0,0006367	4,3843816	0,000686
1500	6,774604	0,0014129	6,6711841	0,0009796	6,5765724	0,0011025
2000	9,0328053	0,0019086	8,8949121	0,001298	8,7687632	0,00147
2500	11,291007	0,0023548	11,11864	0,0015918	10,960954	0,0017395
3000	13,549208	0,0027266	13,342368	0,0018857	13,153145	0,002058
3500	15,807409	0,0030736	15,566096	0,0022041	15,345336	0,002352
4000	18,065611	0,0035446	17,789824	0,0025469	17,537526	0,0026705
4500	20,323812	0,003966	20,013552	0,0028408	19,729717	0,002989
5000	22,582013	0,004313	22,23728	0,0031347	21,921908	0,003332
5500	24,840215	0,00466	24,461008	0,0034531	24,114099	0,003626
6000	27,098416	0,005007	26,684736	0,0037714	26,30629	0,003969
6500	29,356617	0,0053788	28,908464	0,0040408	28,49848	0,004312
7000	31,614819	0,0057259	31,132192	0,0043347	30,690671	0,004655
7500	33,87302	0,0060481	33,35592	0,0046531	32,882862	0,004949
8000	36,131221	0,006519	35,579648	0,0049224	35,075053	0,005341
8500	38,389423	0,0068909	37,803376	0,0052408	37,267244	0,0056595
9000	40,647624	0,0072379	40,027104	0,0055347	39,459435	0,005978
9500	42,905825	0,0075849	42,250832	0,0058286	41,651625	0,0062964
10000	45,164026	0,0081054	44,47456	0,0061224	43,843816	0,0066149
10500	47,422228	0,0084524	46,698288	0,0064163	46,036007	0,0069089
11000	49,680429	0,0088243	48,922017	0,0067592	48,228198	0,0072764
11500	51,93863	0,0092456	51,145745	0,007102	50,420389	0,0075949
12000	54,196832	0,0096422	53,369473	0,0072735	52,612579	0,0080849
12500	56,455033	0,0102619	55,593201	0,0076408	54,80477	0,0084769
13000			57,816929	0,0078612		
13500			60,040657	0,0082286		
14000			62,264385	0,0085714		
14500			64,488113	0,0090122		
15000			66,711841	0,0095755		

Grafik Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:0:3

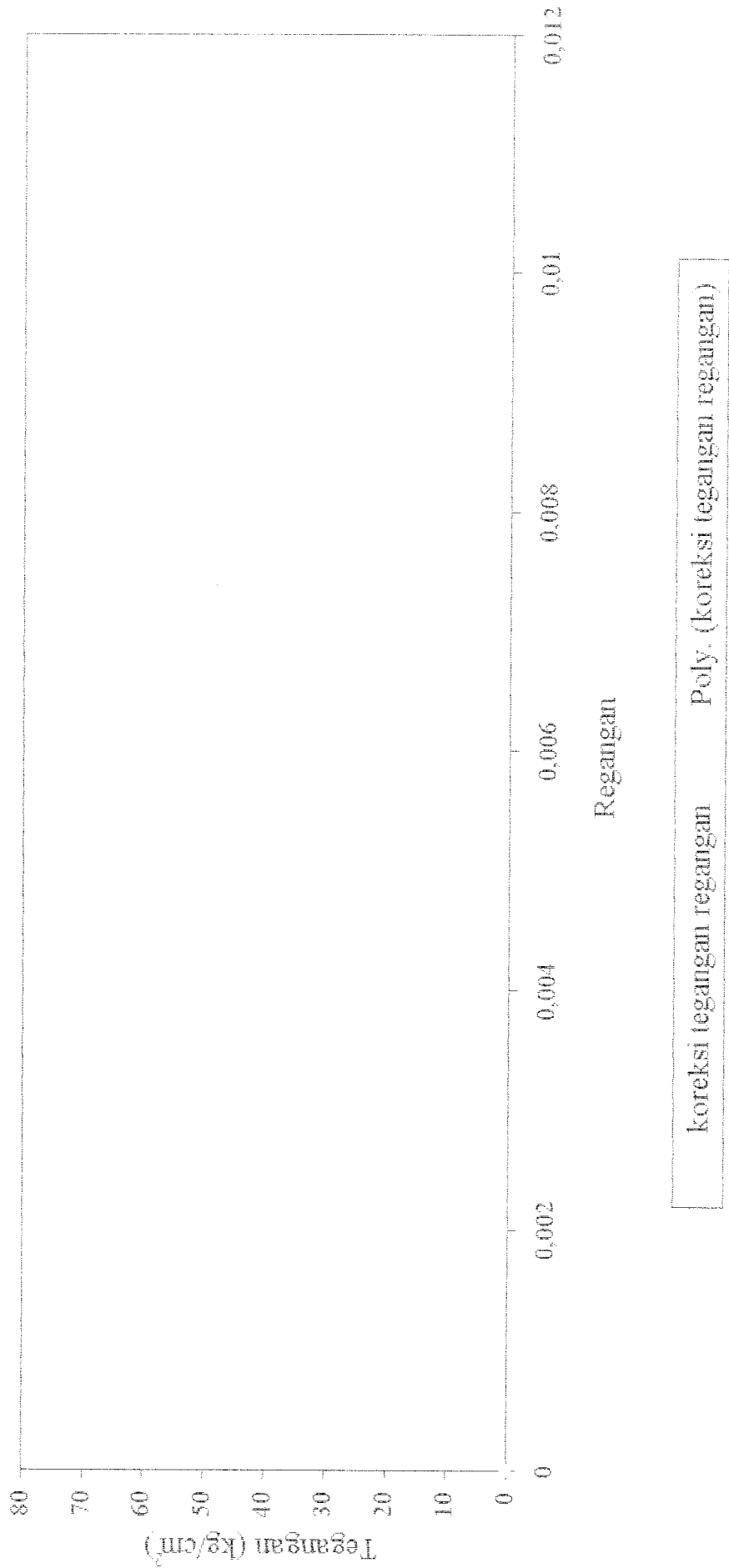


◆ Sampel 1 □ Sampel 2 ○ Sampel 3

Grafik Koreksi Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:0:3



**Grafik Regresi Kuat Tekan Psangan Bata
Campuran 1:0:3**

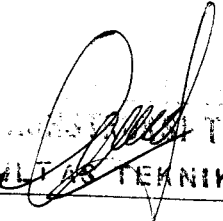




Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:½:4

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		3		3	
P (cm)	21,888	21,825	21,9	22,164	22,028	22,162
	21,866		22,374		22,128	
	21,72		22,218		22,33	
L (cm)	9,9	10,013	10,02	10,291	10,25	10,308
	10		10,468		10,214	
	10,14		10,384		10,46	
T (cm)	39,2	38,967	40,8	40,817	39,2	39,267
	39		40,85		39,3	
	38,7		40,8		39,3	
A (cm ²)	218,5376622		228,082336		228,445896	
P _{max} (kg)	17500		13650		16900	
Berat (kg)	16,8		16,5		16,5	
Waktu (dt)	268		205		220	
f _m (kg/cm ²)	80,07773041		59,846809		73,97812916	


 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

Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:½:4

Beban (Kg)	$\Delta L \cdot 10^{-3} \text{cm}$			$\tau = P/A \text{ (kg/cm}^2\text{)}$			$\epsilon = (\Delta L/L) \cdot 10^{-3}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
500	8	67	54	2,288	2,192	2,189	0,205	1,641	1,375
1000	57	93	90	4,576	4,384	4,377	1,463	2,278	2,292
1500	103	110	104	6,864	6,577	6,566	2,643	2,695	2,649
2000	125	125	120	9,152	8,769	8,755	3,208	3,062	3,056
2500	148	140	133	11,44	10,96	10,94	3,798	3,43	3,387
3000	171	158	150	13,73	13,15	13,13	4,388	3,871	3,82
3500	188	178	165	16,02	15,35	15,32	4,825	4,361	4,202
4000	203	195	178	18,3	17,54	17,51	5,21	4,777	4,533
4500	225	213	195	20,59	19,73	19,7	5,774	5,218	4,966
5000	240	232	208	22,88	21,92	21,89	6,159	5,684	5,297
5500	256	266	223	25,17	24,11	24,08	6,57	6,517	5,679
6000	273	285	236	27,46	26,31	26,26	7,006	6,982	6,01
6500	289	303	251	29,74	28,5	28,45	7,417	7,423	6,392
7000	304	316	265	32,03	30,69	30,64	7,802	7,742	6,749
7500	321	329	280	34,32	32,88	32,83	8,238	8,06	7,131
8000	338	345	294	36,61	35,08	35,02	8,674	8,452	7,487
8500	352	356	309	38,89	37,27	37,21	9,033	8,722	7,869
9000	367	368	321	41,18	39,46	39,4	9,418	9,016	8,175
9500	382	383	335	43,47	41,65	41,59	9,803	9,383	8,531
10000	397	395	347	45,76	43,84	43,77	10,19	9,677	8,837
10500	410	408	366	48,05	46,04	45,96	10,52	9,996	9,321
11000	420	441	396	50,33	48,23	48,15	10,78	10,8	10,08
11500	445	451	408	52,62	50,42	50,34	11,42	11,05	10,39
12000	460	483	427	54,91	52,61	52,53	11,8	11,83	10,87
12500	475	513	436	57,2	54,8	54,72	12,19	12,57	11,1
13000	489	560	448	59,49	57	56,91	12,55	13,72	11,41
13500	504	579	464	61,77	59,19	59,09	12,93	14,19	11,82
14000	521	600	480	64,06	61,38	61,28	13,37	14,7	12,22
14500	542		499	66,35		63,47	13,91		12,71
15000	600		514	68,64		65,66	15,4		13,09
15500	619		534	70,93		67,85	15,89		13,6
16000	638		553	73,21		70,04	16,37		14,08
16500	658		580	75,5		72,23	16,89		14,77
17000	688		606	77,79		74,42	17,66		15,43
17500	740			80,08			18,99		

L A B O R A T O R I U M
B A H A N K O N S T R U K S I T E K N I K
F A K O L T A S T E K N I K U I I

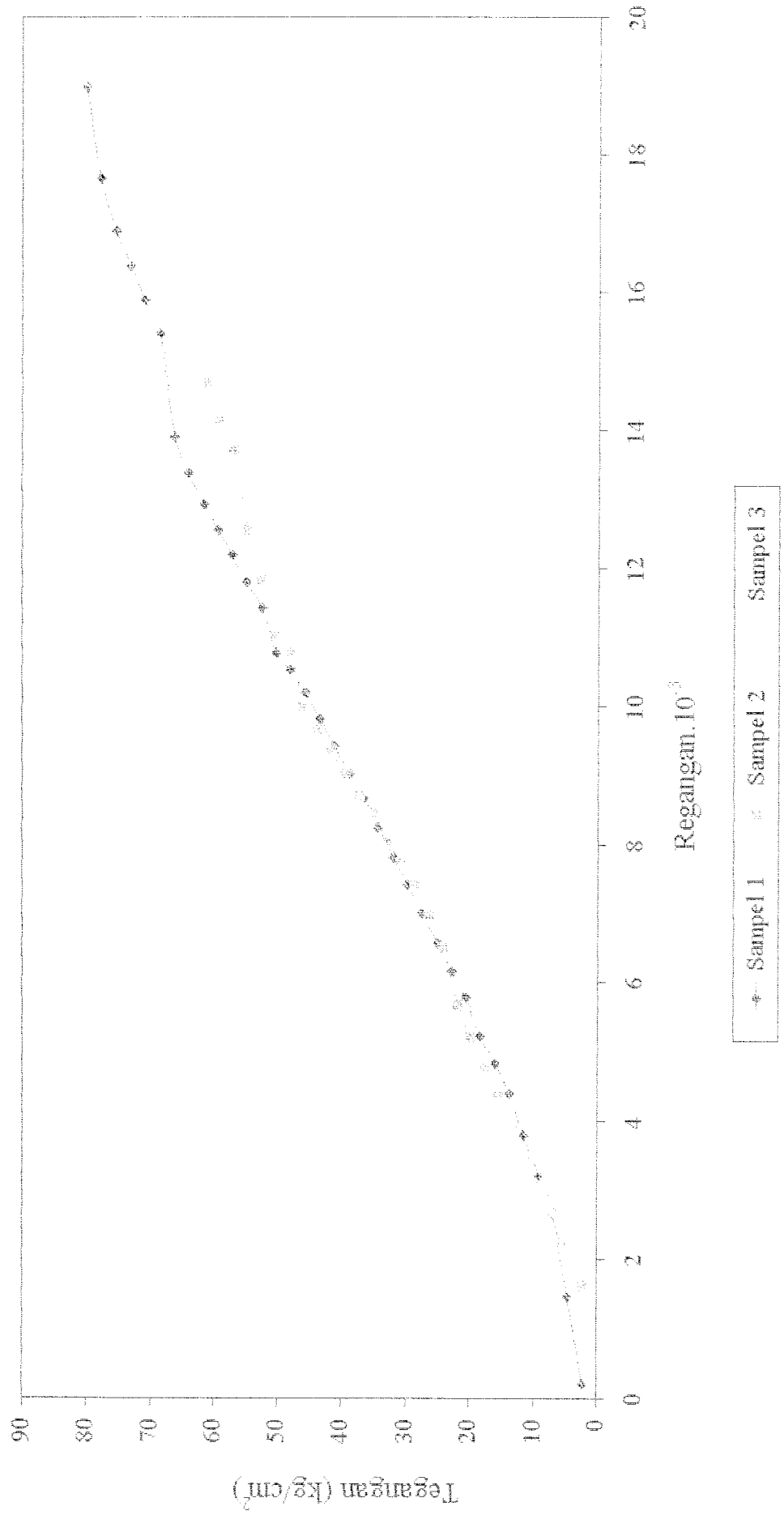


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

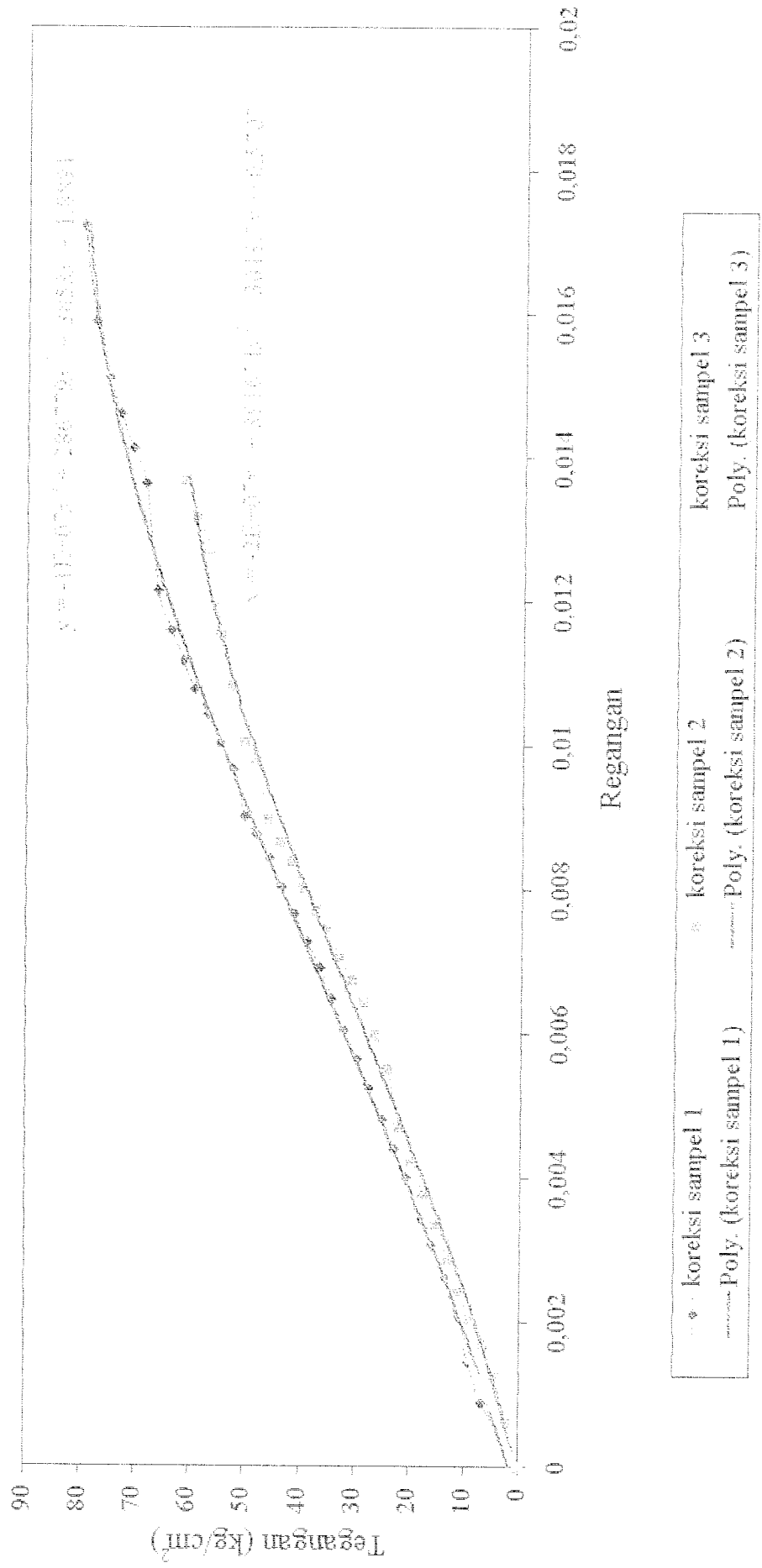
Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:1/2:4

Beban (Kg)	Koreksi Tegangan Regangan					
	Sampel I		Sampel II		Sampel III	
	τ	ϵ	τ	ϵ	τ	ϵ
0	0	0	0	0	0	0
500	6,8638055	0,0008725	2,1921908	0,000637	4,3774041	0,0007131
1000	9,1517406	0,0014371	4,3843816	0,001274	6,5661061	0,0010696
1500	11,439676	0,0020274	6,5765724	0,0016905	8,7548082	0,0014771
2000	13,727611	0,0026176	8,7687632	0,002058	10,94351	0,0018081
2500	16,015546	0,0030539	10,960954	0,0024255	13,132212	0,0022411
3000	18,303481	0,0034388	13,153145	0,0028665	15,320914	0,0026231
3500	20,591416	0,0040034	15,345336	0,0033565	17,509616	0,0029542
4000	22,879352	0,0043884	17,537526	0,003773	19,698318	0,0033871
4500	25,167287	0,004799	19,729717	0,004214	21,88702	0,0037182
5000	27,455222	0,0052352	21,921908	0,0046795	24,075723	0,0041002
5500	29,743157	0,0056459	24,114099	0,005125	26,264425	0,0044312
6000	32,031092	0,0060308	26,30629	0,005978	28,453127	0,0048132
6500	34,319027	0,0064671	28,49848	0,0064189	30,641829	0,0051698
7000	36,606962	0,0069033	30,690671	0,0067374	32,830531	0,0055518
7500	38,894898	0,0072626	32,882862	0,0070559	35,019233	0,0059083
8000	41,182833	0,0076476	35,075053	0,0074479	37,207935	0,0062903
8500	43,470768	0,0080325	37,267244	0,0077174	39,396637	0,0065959
9000	45,758703	0,0084175	39,459435	0,0080114	41,585339	0,0069525
9500	48,046638	0,0087511	41,651625	0,0083789	43,774041	0,0072581
10000	50,334573	0,0090077	43,843816	0,0086729	45,962743	0,0077419
10500	52,622509	0,0096493	46,036007	0,0089914	48,151445	0,0085059
11000	54,910444	0,0100342	48,228198	0,0097999	50,340147	0,0088115
11500	57,198379	0,0104192	50,420389	0,0100449	52,528849	0,0092954
12000	59,486314	0,0107784	52,612579	0,0108289	54,717551	0,0095246
12500	61,774249	0,0111634	54,80477	0,0115639	56,906253	0,0098302
13000	64,062184	0,0115997	56,996961	0,0127154	59,094955	0,0102377
13500	66,350119	0,0121386	59,189152	0,0131809	61,283657	0,0106452
14000	68,638055	0,013627	61,381343	0,0136954	63,472359	0,011129
14500	70,92599	0,0141146			65,661061	0,011511
15000	73,213925	0,0146022			67,849763	0,0120204
15500	75,50186	0,0151155			70,038465	0,0125042
16000	77,789795	0,0158854			72,227168	0,0131919
16500	80,07773	0,0172198			74,41587	0,013854

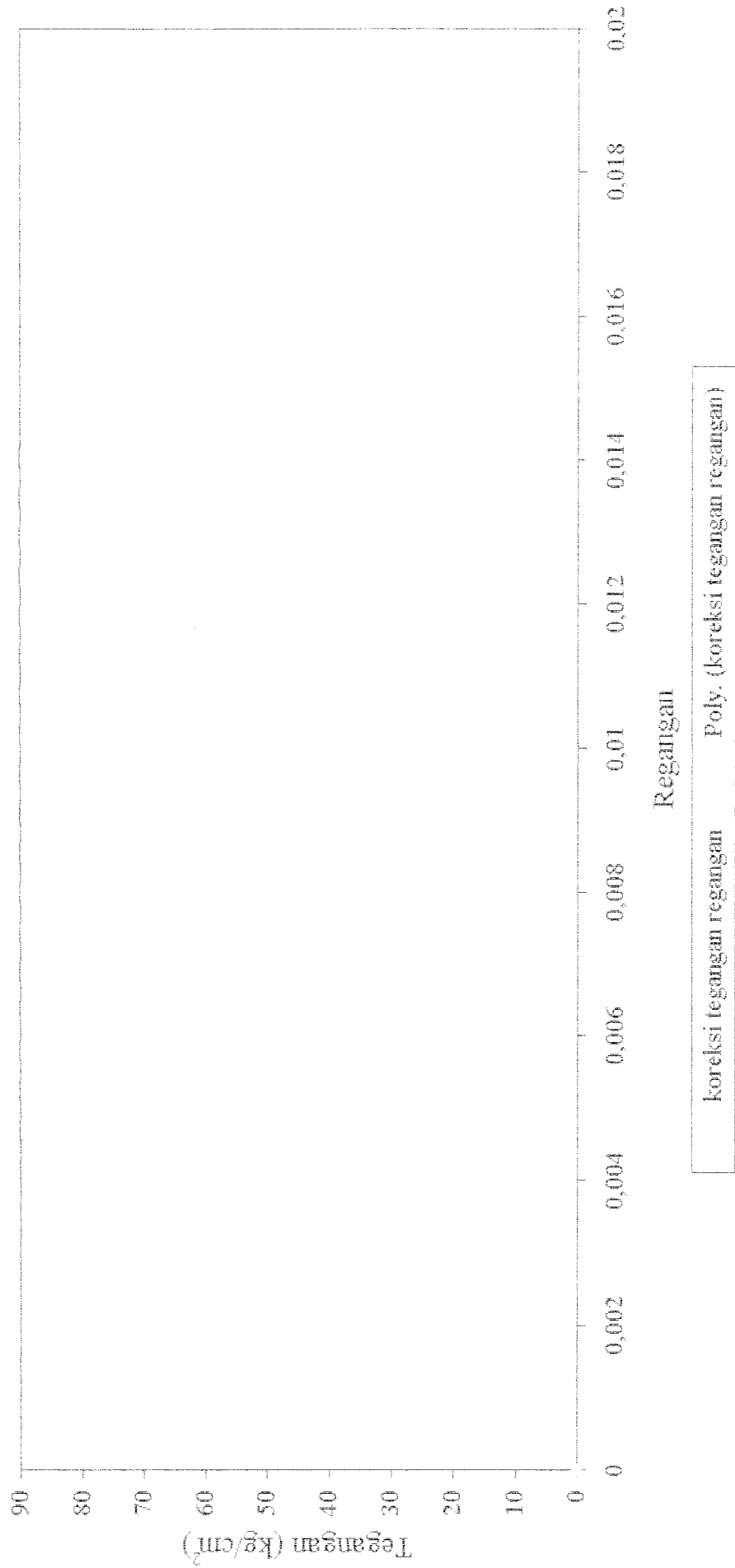
**Grafik Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:1/2:4**



Grafik Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:1/2:4



Grafik Regresi Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:1/2:4





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

Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:1:5

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	22,164	22,2	21,38	21,438	21,436	21,413
	22,276		21,5		21,364	
	22,16		21,434		21,44	
L (cm)	10,264	10,253	9,968	9,9647	9,9	9,884
	10,248		9,91		9,868	
	10,248		10,016		9,884	
T (cm)	38	37,8	37,6	37,667	36,4	36,433
	37,8		37,7		36,5	
	37,6		37,7		36,4	
A (cm ²)	227,624		213,622524		211,6493867	
Pmax(kN)	159		168		160	
Pmax(kg)	16213,49475		17131,23974		16315,46642	
Berat (kg)	15,2		15,3		14,4	
Waktu (dt)	57		56		55	
f'm (kg/cm ²)	71,22928492		80,19397681		77,08723693	

Tegangan Regangan

Beban (K)	kg	$\Delta L \cdot 10^{-3} \text{cm}$			$\tau = P/A \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$			$\epsilon = (\Delta L/L) \cdot 10^{-3}$		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
10	1020	0	0	18	4,48	4,773	4,818	0	0	0,494
20	2039	0	35	42	8,96	9,547	9,636	0	0,929	1,153
30	3059	0	65	70	13,44	14,32	14,45	0	1,726	1,921
40	4079	0	94	91	17,92	19,09	19,27	0	2,496	2,498
50	5099	20	121	113	22,4	23,87	24,09	0,529	3,212	3,102
60	6118	41	145	135	26,88	28,64	28,91	1,085	3,85	3,705
70	7138	67	168	156	31,36	33,41	33,73	1,772	4,46	4,282
80	8158	92	190	174	35,84	38,19	38,54	2,434	5,044	4,776
90	9177	113	208	192	40,32	42,96	43,36	2,989	5,522	5,27
100	10197	134	229	210	44,8	47,73	48,18	3,545	6,08	5,764
110	11217	156	251	230	49,28	52,51	53	4,127	6,664	6,313
120	12237	182	295	252	53,76	57,28	57,82	4,815	7,832	6,917
130	13256	204	318	277	58,24	62,05	62,63	5,397	8,442	7,603
140	14276	227	341	340	62,72	66,83	67,45	6,005	9,053	9,332
150	15296	259	369	370	67,2	71,6	72,27	6,852	9,796	10,16
160	16315	330	408	405	71,68	76,38	77,09	8,73	10,83	11,12
170	17335		501			81,15			13,3	

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII

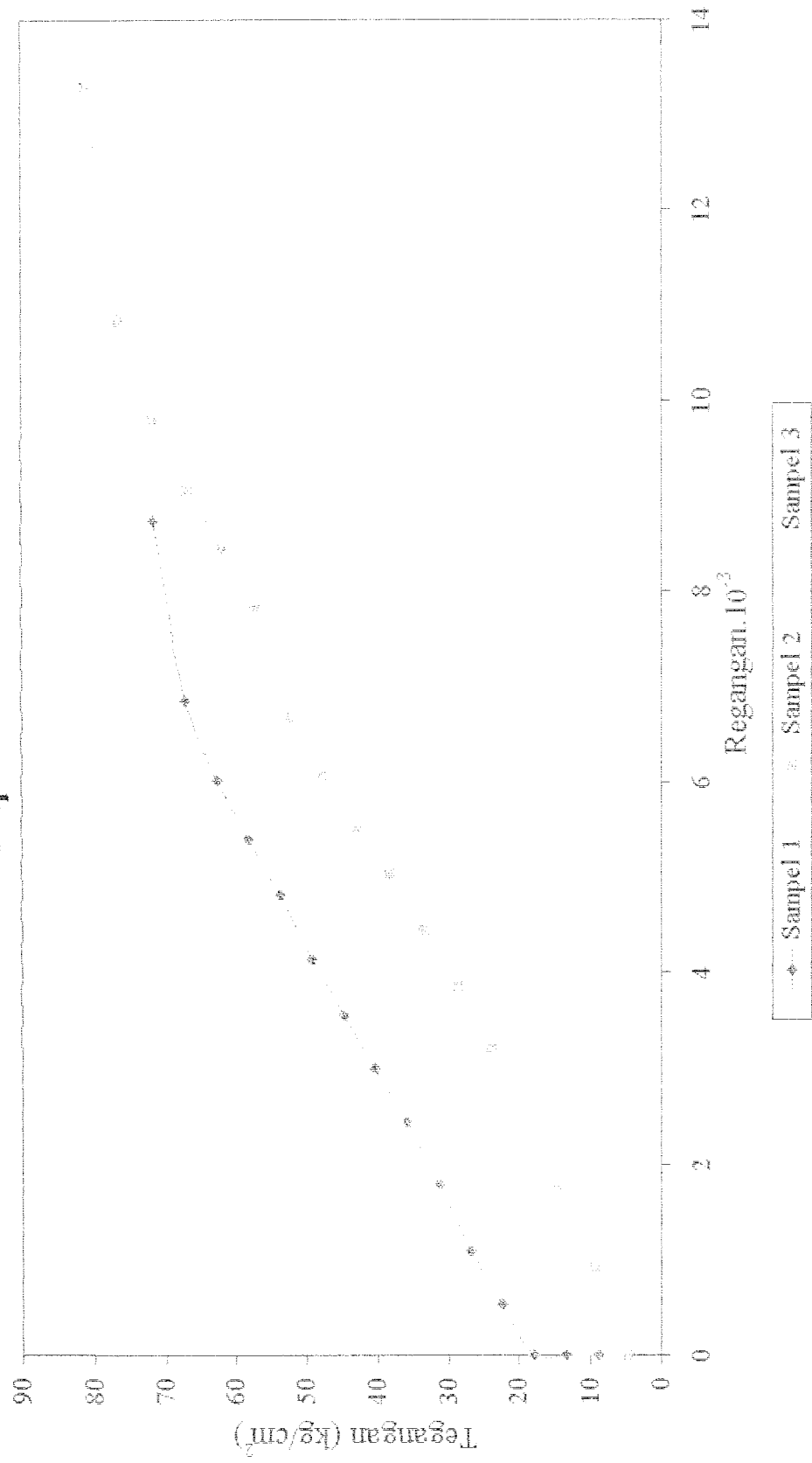


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

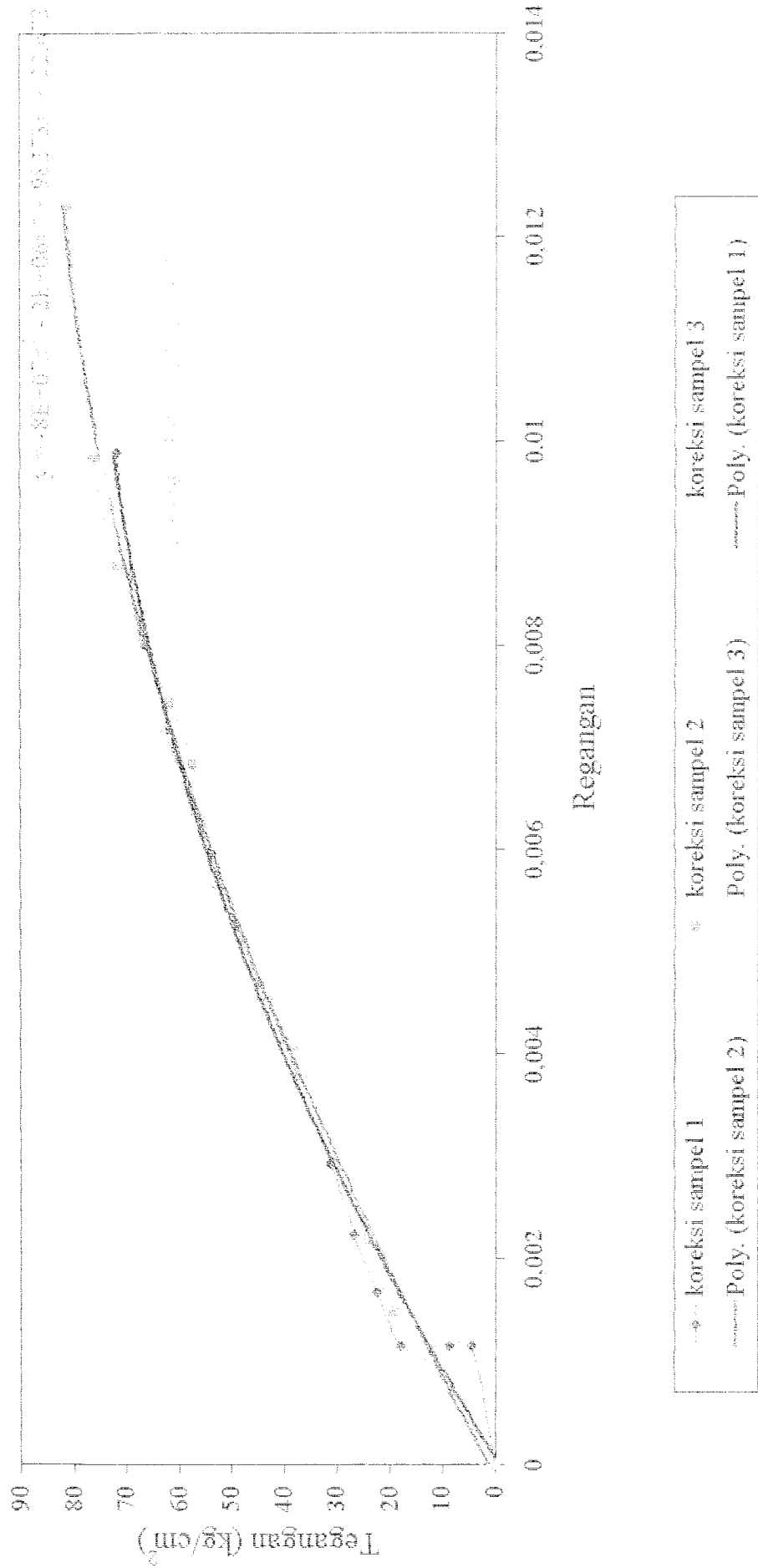
**Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
 Campuran 1:1:5**

Beban (KN)	kg	Sampel I		Sampel II		Sampel III	
		τ	ϵ	τ	ϵ	τ	ϵ
0	0	0	0	0	0	0	0
10	1020	4,48	0,001	19,09	0,001	9,636	4E-04
20	2039	8,96	0,001	23,87	0,002	14,45	0,001
30	3059	13,44	0,001	28,64	0,003	19,27	0,002
40	4079	17,92	0,001	33,41	0,003	24,09	0,002
50	5099	22,4	0,002	38,19	0,004	28,91	0,003
60	6118	26,88	0,002	42,96	0,005	33,73	0,003
70	7138	31,36	0,003	47,73	0,005	38,54	0,004
80	8158	35,84	0,004	52,51	0,006	43,36	0,004
90	9177	40,32	0,004	57,28	0,007	48,18	0,005
100	10197	44,8	0,005	62,05	0,007	53	0,006
110	11217	49,28	0,005	66,83	0,008	57,82	0,006
120	12237	53,76	0,006	71,6	0,009	62,63	0,007
130	13256	58,24	0,007	76,38	0,01	67,45	0,009
140	14276	62,72	0,007	81,15	0,012	72,27	0,009
150	15296	67,2	0,008			77,09	0,01
160	16315	71,68	0,01				

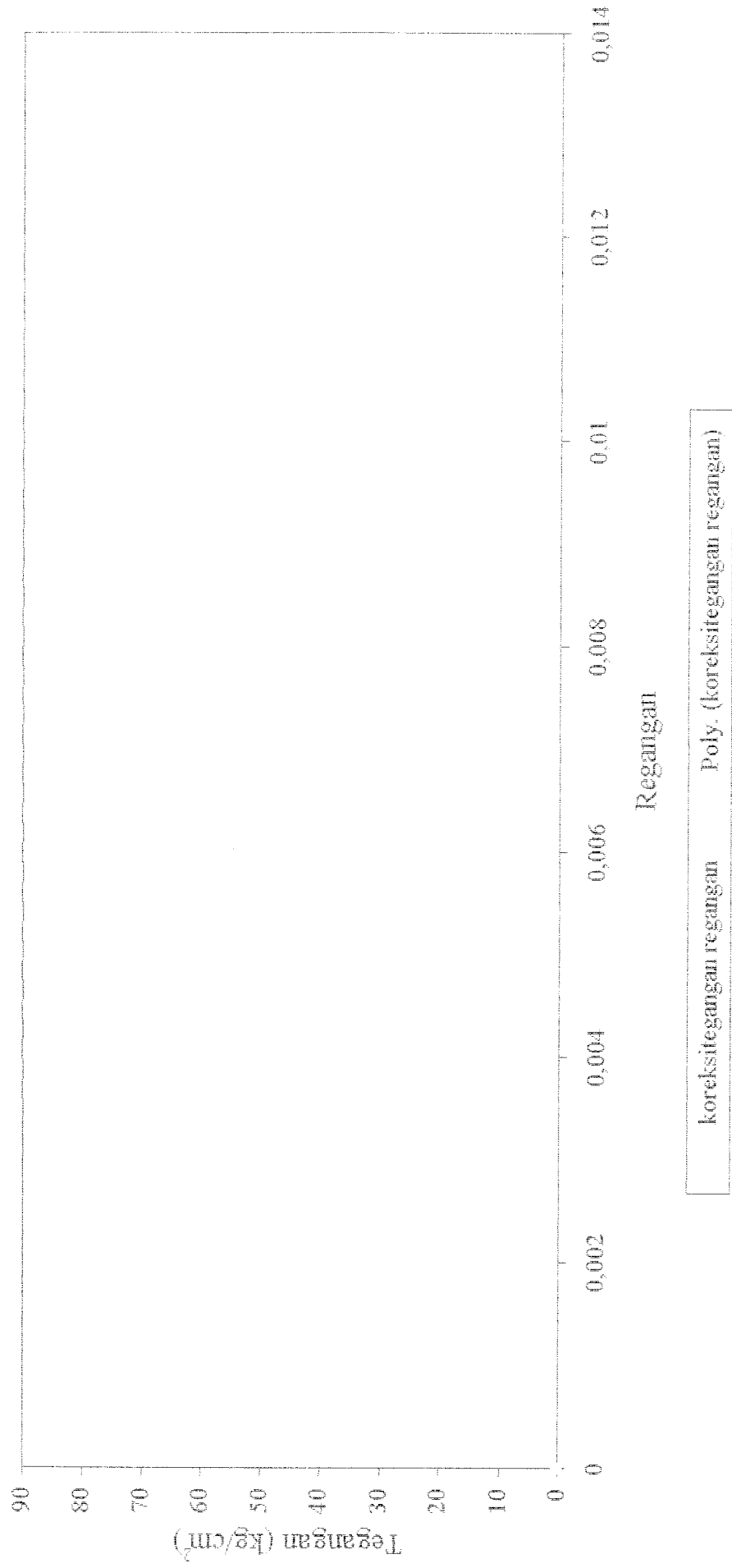
**Grafik Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:1:5**



Grafik Koreksi Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:1:5



Grafik Regresi Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:1:5

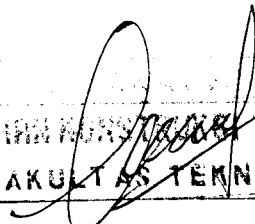




Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:2:8

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	22,1	22,128	21,55	21,605	21,984	22,024
	22,168		21,634		22,07	
	22,116		21,632		22,018	
L (cm)	10,326	10,281	9,9	9,914	10,3	10,223
	10,23		9,86		10,168	
	10,286		9,982		10,2	
T (cm)	37,8	37,867	38	38,167	38,8	38,567
	37,8		38,3		38,4	
	38		38,2		38,5	
A (cm ²)	227,490592		214,1952747		225,1440107	
Pmax(kg)	12850		6000		9200	
Berat (kg)	16,1		16		16,3	
Waktu (dt)	128		70		81	
f'm (kg/cm ²)	56,48585239		28,01182243		40,8627348	


 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

Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:2:8

Beban (Kg)	$\Delta L \cdot 10^{-3}$ cm			$\tau = P/A$ (kg/cm ²)			$\epsilon = (\Delta L/L) \cdot 10^{-3}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
500	78	95	74	2,19789	2,33432	2,2208	2,05986	2,48908	1,91876
1000	118	139	119	4,39579	4,66864	4,4416	3,1162	3,64192	3,08557
1500	148	182	155	6,59368	7,00296	6,6624	3,90845	4,76856	4,01901
2000	179	206	184	8,79157	9,33727	8,8832	4,72711	5,39738	4,77096
2500	205	225	205	10,9895	11,6716	11,104	5,41373	5,8952	5,31547
3000	221	248	225	13,1874	14,0059	13,3248	5,83627	6,49782	5,83405
3500	244	272	243	15,3853	16,3402	15,5456	6,44366	7,12664	6,30078
4000	267	296	262	17,5831	18,6745	17,7664	7,05106	7,75546	6,79343
4500	284	304	282	19,781	21,0089	19,9872	7,5	7,96507	7,31201
5000	303	333	296	21,9789	23,3432	22,208	8,00176	8,72489	7,67502
5500	324	358	322	24,1768	25,6775	24,4288	8,55634	9,37991	8,34918
6000	341	399	340	26,3747	28,0118	26,6496	9,00528	10,4541	8,8159
6500	360		360	28,5726		28,8704	9,50704		9,33449
7000	379		380	30,7705		31,0912	10,0088		9,85307
7500	398		402	32,9684		33,312	10,5106		10,4235
8000	405		422	35,1663		35,5328	10,6954		10,9421
8500	433		445	37,3642		37,7536	11,4349		11,5385
9000	454		466	39,5621		39,9744	11,9894		12,083
9500	469		485	41,76		42,1952	12,3856		12,5756
10000	489			43,9579			12,9137		
10500	510			46,1558			13,4683		
11000	530			48,3536			13,9965		
11500	552			50,5515			14,5775		
12000	576			52,7494			15,2113		
12500	600			54,9473			15,8451		
13000	630			57,1452			16,6373		

[Handwritten Signature]
 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII

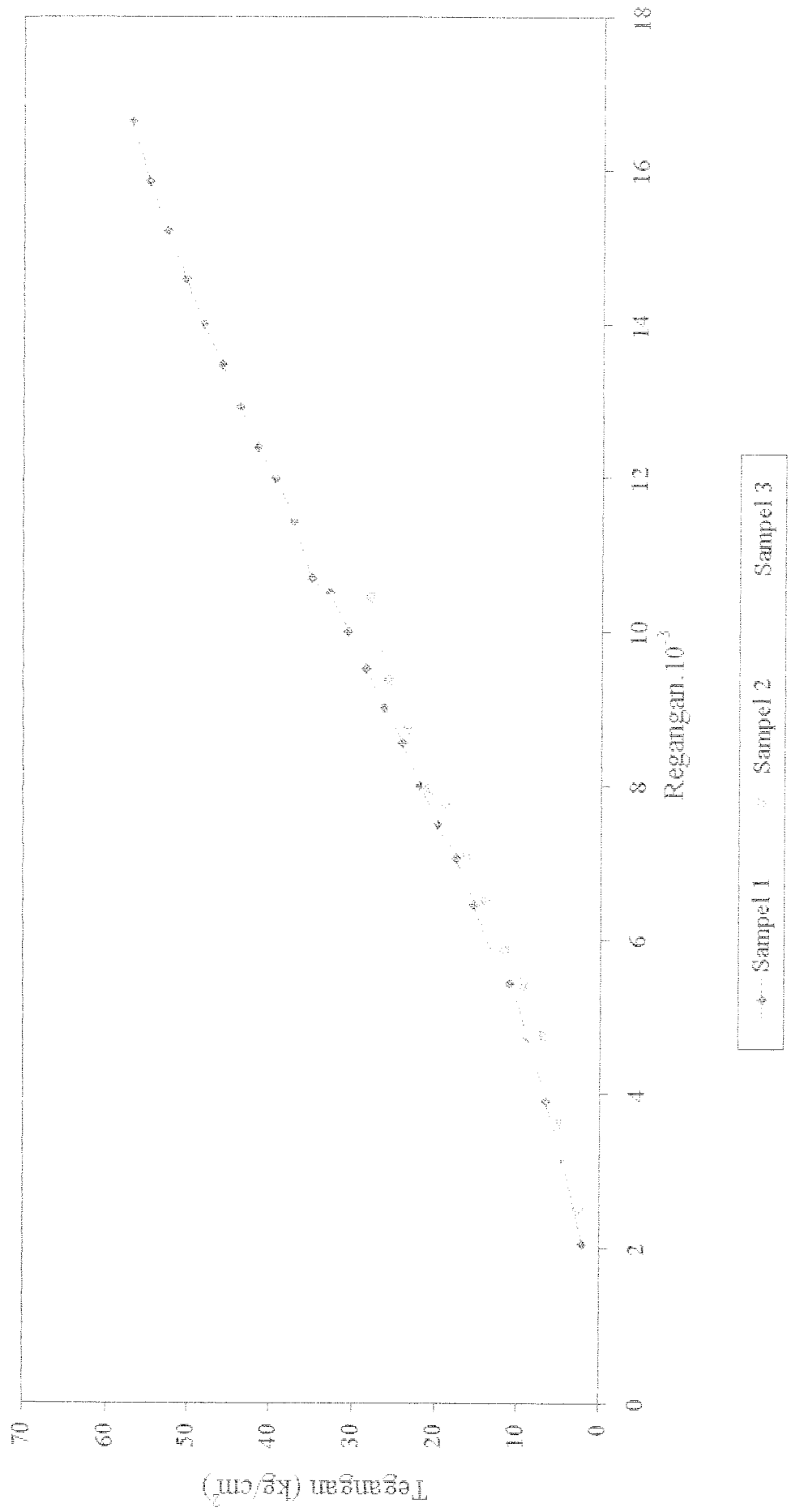


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

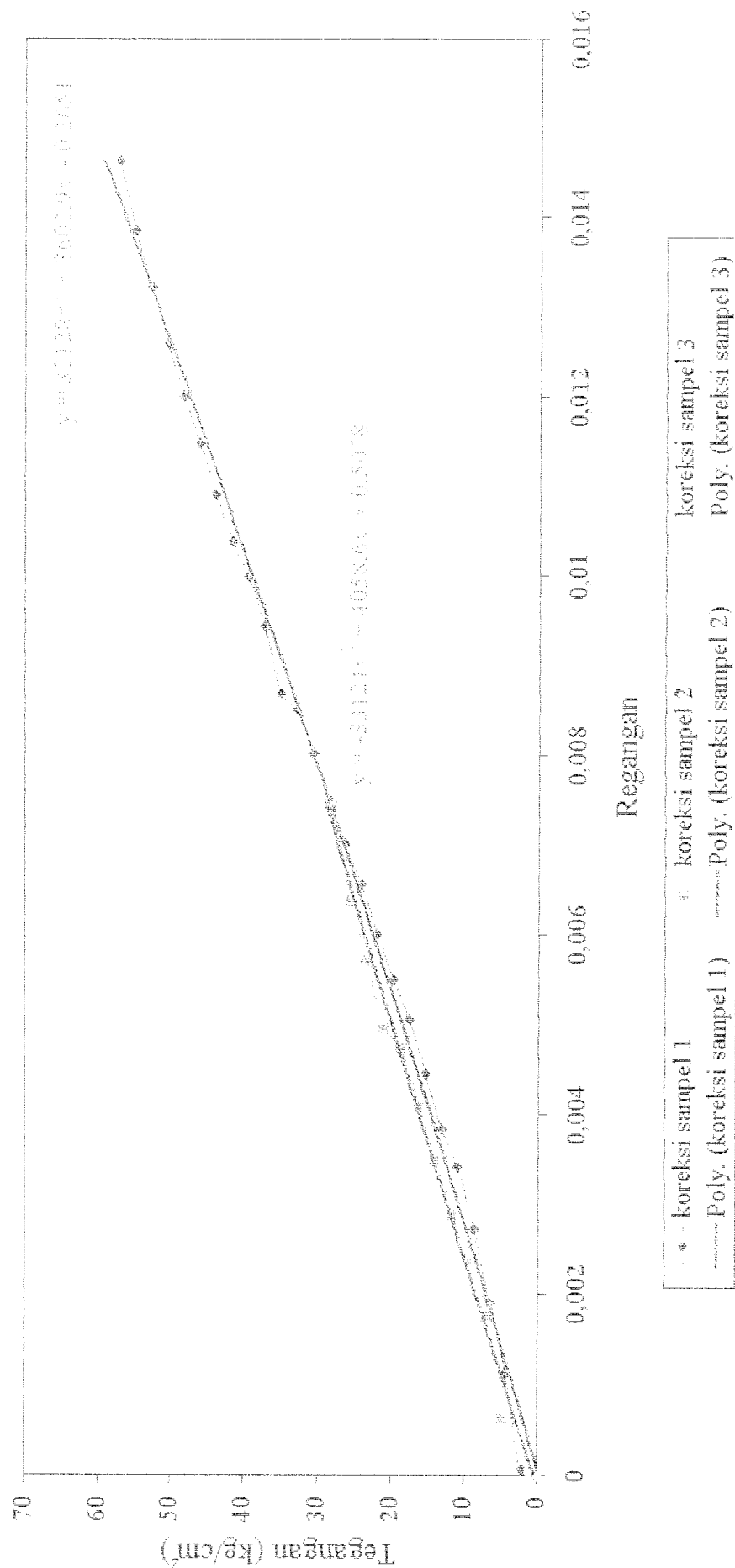
**Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:2:8**

Beban (Kg)	Sampel I		Sampel II		Sampel III	
	τ	ϵ	τ	ϵ	τ	ϵ
0	0	0	0	0	0	0
500	2,1978931	5,986E-05	4,6686371	0,0006419	4,4416016	0,0004856
1000	4,3957862	0,0011162	7,0029556	0,0017686	6,6624024	0,001019
1500	6,5936793	0,0019085	9,3372741	0,0023974	8,8832032	0,001771
2000	8,7915724	0,0027271	11,671593	0,0028952	11,104004	0,0023155
2500	10,989465	0,0034137	14,005911	0,0034978	13,324805	0,0028341
3000	13,187359	0,0038363	16,34023	0,0041266	15,545606	0,0033008
3500	15,385252	0,0044437	18,674548	0,0047555	17,766406	0,0037934
4000	17,583145	0,0050511	21,008867	0,0049651	19,987207	0,004312
4500	19,781038	0,0055	23,343185	0,0057249	22,208008	0,004675
5000	21,978931	0,0060018	25,677504	0,0063799	24,428809	0,0053492
5500	24,176824	0,0065563	28,011822	0,0074541	26,64961	0,0058159
6000	26,374717	0,0070053			28,87041	0,0063345
6500	28,57261	0,007507			31,091211	0,0068531
7000	30,770503	0,0080088			33,312012	0,0074235
7500	32,968396	0,0085106			35,532813	0,0079421
8000	35,166289	0,0086954			37,753614	0,0085385
8500	37,364183	0,0094349			39,974414	0,009083
9000	39,562076	0,0099894			42,195215	0,0095756
9500	41,759969	0,0103856				
10000	43,957862	0,0109137				
10500	46,155755	0,0114683				
11000	48,353648	0,0119965				
11500	50,551541	0,0125775				
12000	52,749434	0,0132113				
12500	54,947327	0,0138451				
13000	57,14522	0,0146373				

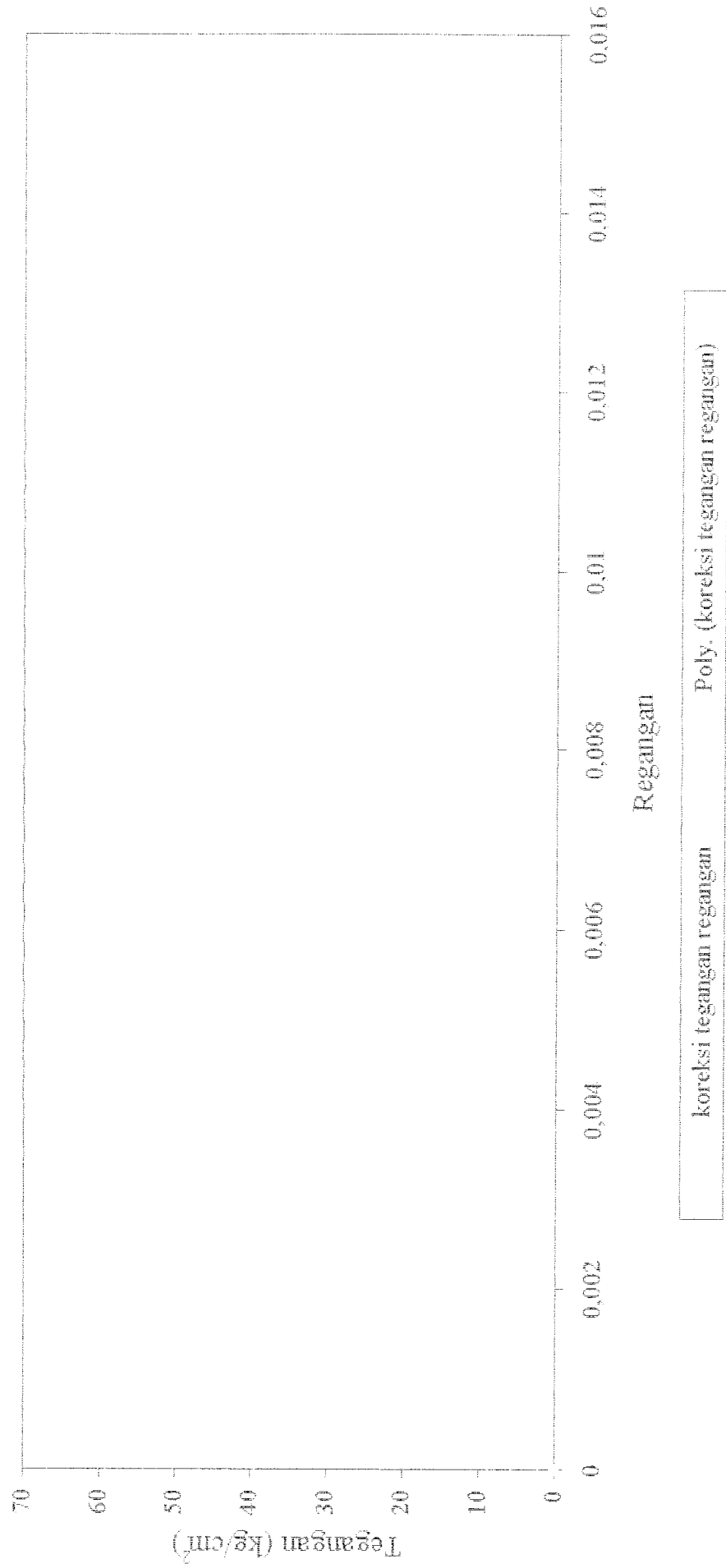
**Grafik Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:2:8**



Grafik Koreksi Kuat Tekan Pasngan Bata Campuran 1:2:8



Grafik Regresi Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:2:8





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

Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:3:10

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	22,024	22,043	22,056	22,044	21,89	21,968
	22,076		22,07		22,03	
	22,028		22,006		21,984	
L (cm)	10,158	10,225	10,208	10,214	10,24	10,192
	10,278		10,21		10,148	
	10,24		10,224		10,188	
T (cm)	38,2	38,233	40,6	40,667	37,6	37,467
	38,3		40,7		37,5	
	38,2		40,7		37,3	
A (cm ²)	225,3936142		225,157416		223,897856	
Pmax(kg)	9250		11850		10500	
Berat (kg)	16,1		18,5		15,3	
Waktu (dt)	78		89		84	
$f'm$ (kg/cm ²)	41,03931707		52,62984542		46,89638475	

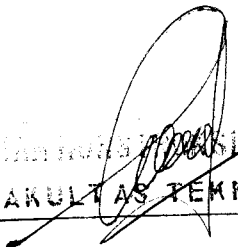
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK UII



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

Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:3:10

Beban (Kg)	$\Delta L. 10-3cm$			$\tau=P/A \text{ (kg/cm}^2\text{)}$			$\varepsilon=(\Delta L/L).10^{-3}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
500	15	23	10	2,21834	2,22067	2,23316	0,39233	0,56557	0,2669
1000	50	45	43	4,43668	4,44134	4,46632	1,30776	1,10656	1,14769
1500	85	92	80	6,65502	6,66201	6,69948	2,22319	2,2623	2,13523
2000	116	112	100	8,87337	8,88267	8,93264	3,034	2,7541	2,66904
2500	143	133	121	11,0917	11,1033	11,1658	3,74019	3,27049	3,22954
3000	166	152	142	13,31	13,324	13,399	4,34176	3,7377	3,79004
3500	185	171	150	15,5284	15,5447	15,6321	4,83871	4,20492	4,00356
4000	207	190	184	17,7467	17,7653	17,8653	5,41412	4,67213	4,91103
4500	225	208	204	19,9651	19,986	20,0985	5,88492	5,11475	5,44484
5000	247	226	225	22,1834	22,2067	22,3316	6,46033	5,55738	6,00534
5500	270	242	243	24,4018	24,4274	24,5648	7,0619	5,95082	6,48577
6000	288	261	250	26,6201	26,648	26,7979	7,53269	6,41803	6,6726
6500	310	289	280	28,8384	28,8687	29,0311	8,10811	7,10656	7,47331
7000	332	310	303	31,0568	31,0894	31,2643	8,68352	7,62295	8,08719
7500	349	320	320	33,2751	33,31	33,4974	9,12816	7,86885	8,54093
8000	379	350	342	35,4935	35,5307	35,7306	9,91282	8,60656	9,12811
8500	400	374	361	37,7118	37,7514	37,9637	10,4621	9,19672	9,63523
9000	429	395	380	39,9301	39,972	40,1969	11,2206	9,71311	10,1423
9500	445	417	401	42,1485	42,1927	42,4301	11,6391	10,2541	10,7028
10000		444	420		44,4134	44,6632		10,918	11,21
10500		466	420		46,634	46,8964		11,459	11,21
11000		489			48,8547			12,0246	
11500		515			51,0754			12,6639	
12000		541			53,296			13,3033	


 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII

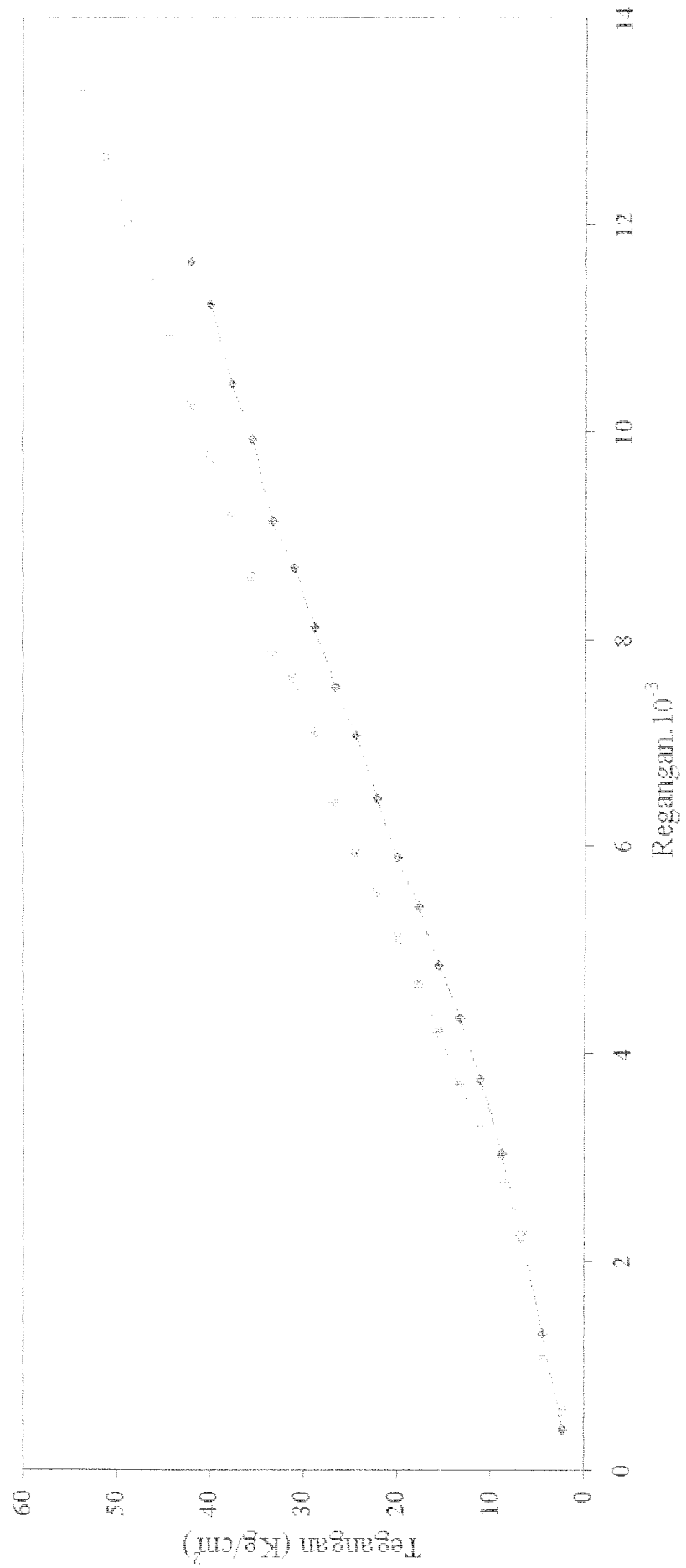


Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

**Koreksi Tegangan Regangan Kuat Tekan Pasangan Bata
 Campuran 1:3:10**

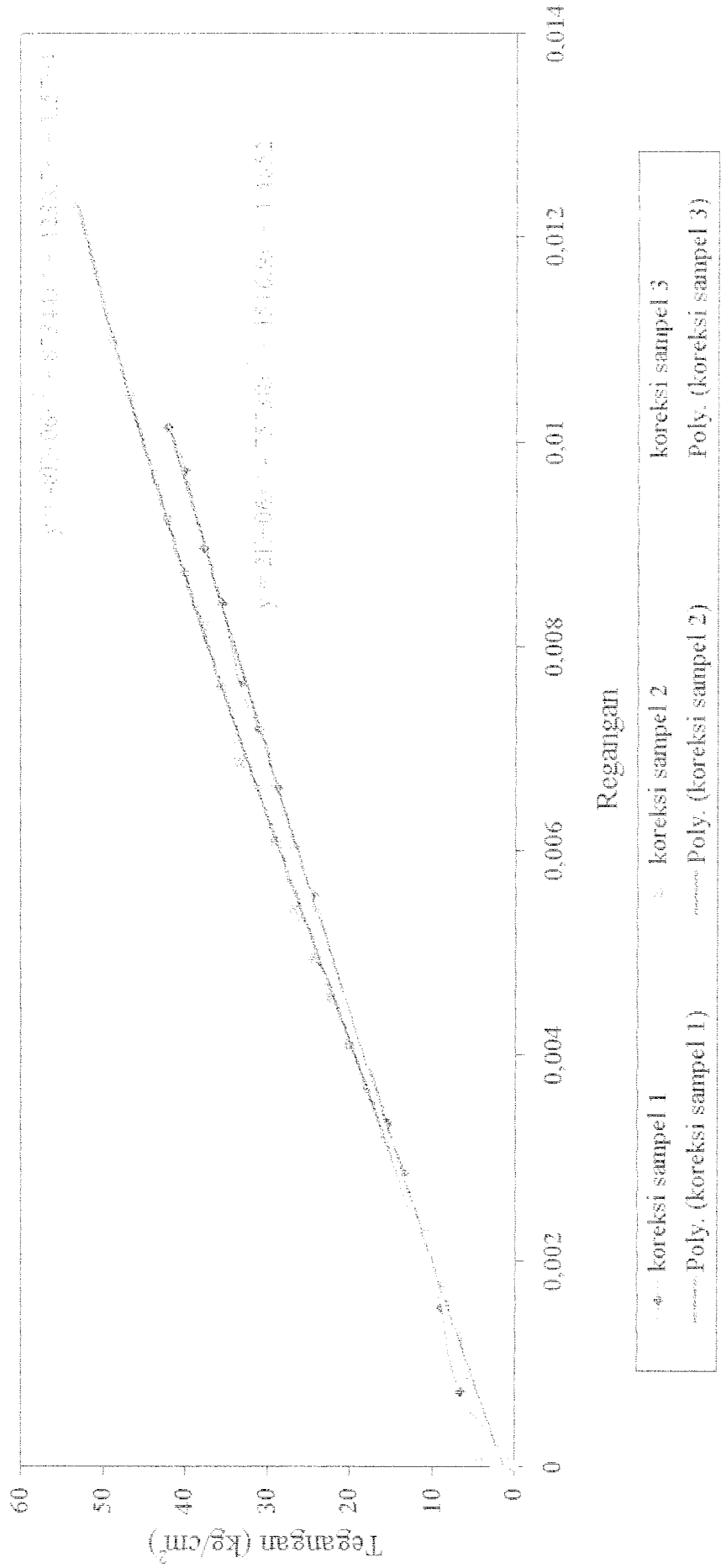
Beban (Kg)	Sampel I		Sampel II		Sampel III	
	τ	ϵ	τ	ϵ	τ	ϵ
0	0	0	0	0	0	0
500	6,655	7E-04	4,441	1E-04	4,466	1E-04
1000	8,873	0,002	6,662	0,001	6,699	0,001
1500	11,09	0,002	8,883	0,002	8,933	0,002
2000	13,31	0,003	11,1	0,002	11,17	0,002
2500	15,53	0,003	13,32	0,003	13,4	0,003
3000	17,75	0,004	15,54	0,003	15,63	0,003
3500	19,97	0,004	17,77	0,004	17,87	0,004
4000	22,18	0,005	19,99	0,004	20,1	0,004
4500	24,4	0,006	22,21	0,005	22,33	0,005
5000	26,62	0,006	24,43	0,005	24,56	0,005
5500	28,84	0,007	26,65	0,005	26,8	0,006
6000	31,06	0,007	28,87	0,006	29,03	0,006
6500	33,28	0,008	31,09	0,007	31,26	0,007
7000	35,49	0,008	33,31	0,007	33,5	0,008
7500	37,71	0,009	35,53	0,008	35,73	0,008
8000	39,93	0,01	37,75	0,008	37,96	0,009
8500	42,15	0,01	39,97	0,009	40,2	0,009
9000			42,19	0,009	42,43	0,01
9500			44,41	0,01	44,66	0,01
10000			46,63	0,01	46,9	0,01
10500			48,85	0,011		
11000			51,08	0,012		
11500			53,3	0,012		

Grafik Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:3:10

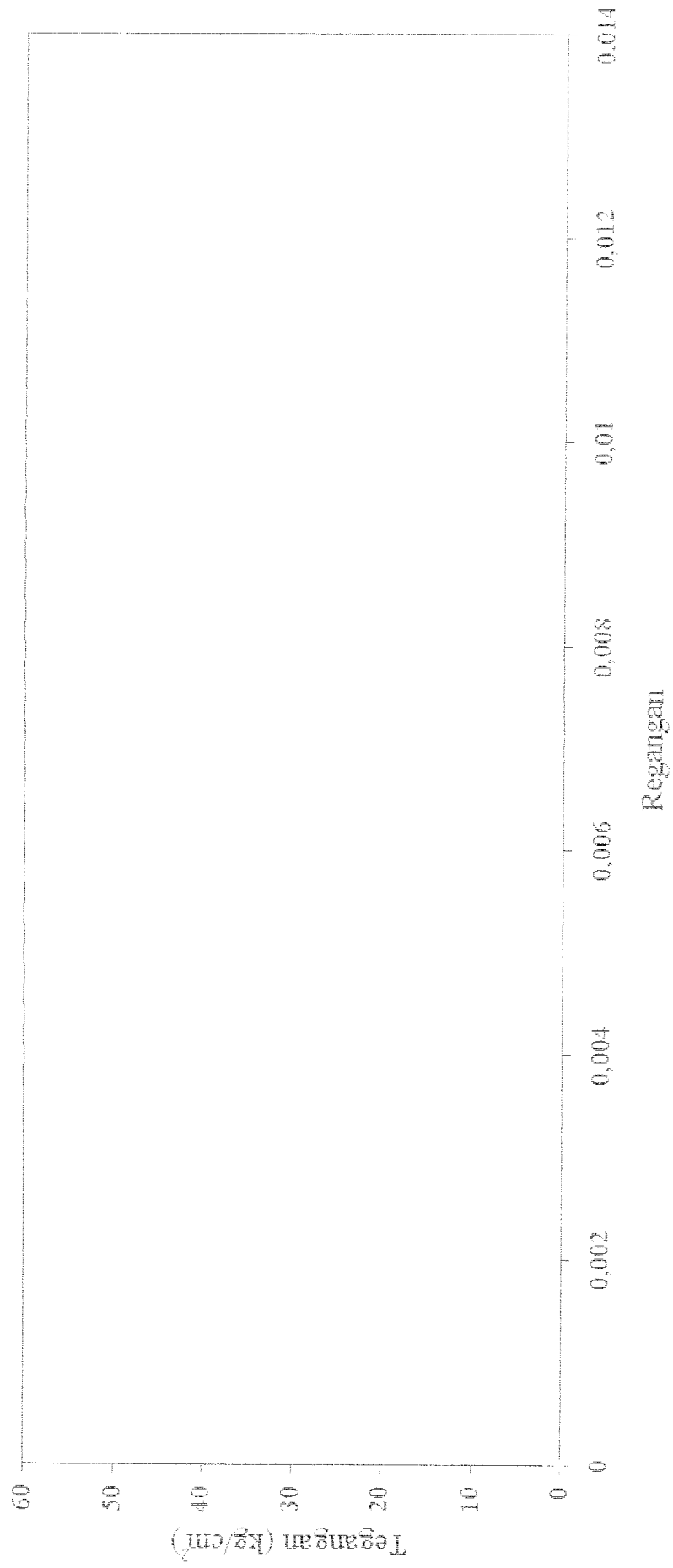


---◇--- Sampel 1 ---□--- Sampel 2 ---○--- Sampel 3

Grafik Koreksi Kuat Tekan Pasangan Bata Campuran 1:3:10



**Grafik Regresi Kuat Tekan Pasangan Bata
Campuran 1:3:10**

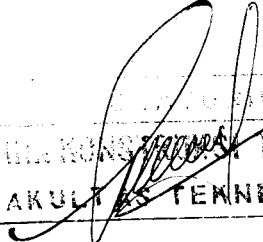




Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata
Campuran 1:0:3

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	22,268	21,719	22,2	22,199	22,5	22,032
	21,21		22,138		22,286	
	21,68		22,26		21,31	
T (cm)	10,226	10,02	10,4	10,316	10,128	10,073
	9,784		10,138		10,266	
	10,05		10,41		9,826	
L (cm)	62,7	62,733	62,5	63,433	62,2	60,967
	63,5		63,4		60,7	
	62		64,4		60	
A (cm ²)	1362,526178		1408,177711		1343,2176	
Pmax(kg)	156,485		186,485		182,5	
Berat (kg)	26,6		27,6		26,2	
Waktu (dt)	54		74		51	
X (cm)	50		50		50	
k	21,20085016		21,75512349		21,48715145	
R (kg/cm ²)	3,952657192		4,292183008		4,442040465	

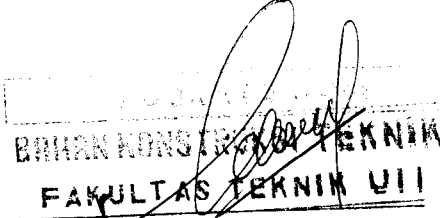

 LABORATORIUM
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII



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

Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata
Campuran 1:½:4

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	21,07	21,749	21,5	21,879	22,03	21,805
	22,04		22,3		22,33	
	22,136		21,838		21,056	
T (cm)	9,858	10,139	9,962	10,054	10,16	10,172
	10,2		10,2		10,31	
	10,358		10		10,046	
L= (cm)	58,1	58,6	59,3	59,2	58,7	58,9
	58,7		59,2		59	
	59		59,1		59	
A (cm ²)	1274,471867		1295,256533		1284,334133	
Pmax(kg)	260		235		170	
Berat (kg)	24,75		24,75		24,8	
Waktu (dt)	75		132		78	
X (cm)	50		50		50	
Berat ₅₀ (kg)	21,11774744		20,90371622		21,05263158	
R (kg/cm ²)	6,169220058		5,667271387		4,117329991	


 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII



Pengujian Kuat Lentur Pasangannya
Campuran 1:2:3

Dimensi	Nomor Sampel			
	1	2	3	4
P (cm)	22,038	22,044	21,654	22,034
	22,054		21,72	21,82
	22,04		21,578	21,92
T (cm)	10,178	10,205	10,056	10,214
	10,228		10,026	10,19
	10,21		10,11	10,2
L= (cm)	60	60,667	58,3	59,5
	61		58,7	59,4
	61		59	59,5
A (cm ²)	1337,336	1270,172444	1305,888	
Pmax(kg)	52,5	22,5	15	
Berat (kg)	24,65	24,2	24,1	
Waktu (dt)	72	55	20	
X (cm)	50	50	50	
Berat ₅₀ (kg)	20,31593407	20,625	20,26345291	
R (kg/cm ²)	1,475199832	0,865732605	0,660687471	

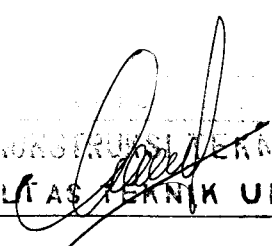
BRIHDI KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



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

Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata
Campuran 1:1:5

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	10,3	10,293	21,434	21,468	21,668	21,727
	10,278		21,476		21,788	
	10,3		21,494		21,726	
T (cm)	21,958	22,131	9,816	9,816	10	10,007
	22,2		9,788		10,038	
	22,236		9,844		9,984	
L= (cm)	57,8	57,233	57,4	57,867	60	59,133
	57		58		58,8	
	56,9		58,2		58,6	
A (cm ²)	589,0836222		1242,2816		1284,809644	
Pmax(kg)	40		85		25	
Berat (kg)	23,5		24		24,6	
Waktu (dt)	47		56		30	
X (cm)	50		50		50	
Berat ₅₀ (kg)	20,52999418		20,73732719		20,80045096	
R (kg/cm ²)	0,549435946		2,430548719		0,932945978	

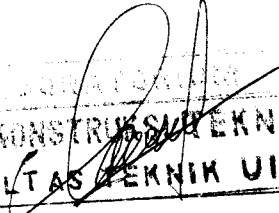

 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII



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

Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata
Campuran 1:3:10

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	22,012	22,043	21,646	21,718	22,144	22,223
	22,094		21,822		22,294	
	22,022		21,686		22,23	
T (cm)	10,244	10,234	10,03	10,023	10,34	10,319
	10,16		10,014		10,32	
	10,298		10,024		10,296	
L= (cm)	58,7	59,233	57,2	57,567	58	57,733
	60		57,9		57,4	
	59		57,6		57,8	
A (cm ²)	1305,660622		1250,232867		1282,988622	
Pmax(kg)	10		20		50	
Berat (kg)	24,2		23,7		23,3	
Waktu (dt)	26		20		30	
X (cm)	50		50		50	
Berat ₅₀ (kg)	20,42768711		20,58482918		20,17898383	


 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

Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata
Campuran 1:0:3

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	34	34,067	33,5	33,7	34,3	34,1
	34		34		33,7	
	34,2		33,6		34,3	
L (cm)	10,166	10,177	9,686	10,102	10,178	10,439
	10,198		10,3		10,7	
	10,166		10,32		10,438	
T (cm)	40,3	40,233	39	39,567	39,7	39,967
	40,2		39,7		40,4	
	40,2		40		39,8	
A (cm ²)	1370,615556		1333,396667		1362,863333	
Pmax(kg)	7250		4575		5600	
Berat (kg)	26,3		26		25,8	
Waktu (dt)	160		167		132	
Lbata (cm)	21,907		21,907		21,907	
T bata(cm)	5,5507		5,5507		5,5507	
n	0,353717578		0,359191162		0,355454451	
An (cm ²)	133,7275877		132,9258494		137,411092	
Ss (kg/cm ²)	38,32978735		24,33330322		28,81281228	

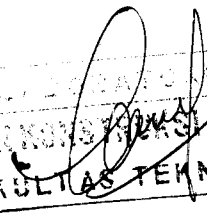
LABORATORIUM
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII



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

Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata
Campuran 1:½:4

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	34,3	34,369	34,9	34,333	34	34
	34,5		33,8		34	
	34,308		34,3		34	
L (cm)	10,2	10,229	10,312	10,141	9,83	10,073
	10,186		9,942		10,28	
	10,3		10,168		10,108	
T (cm)	38,9	38,567	39	39,167	37,5	38,1
	38,2		39		38,2	
	38,6		39,5		38,6	
A (cm ²)	1325,510622		1344,722222		1295,4	
Pmax(kg)	6275		4100		4250	
Berat (kg)	25,6		26,1		25,7	
Waktu (dt)	221		123		113	
Lbata (cm)	21,907		21,907		21,907	
T bata(cm)	5,5507		5,5507		5,5507	
n	0,364765459		0,360499267		0,369121379	
An (cm ²)	136,0644527		134,3470815		134,03522	
Ss (kg/cm ²)	32,60531984		21,57620373		22,41761531	


 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

Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata
Campuran 1:1:5

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	34,4	34,467	34,4	34,567	34,2	34,6
	34,5		34,7		34,8	
	34,5		34,6		34,8	
L (cm)	10,058	10,168	10,188	10,211	10,3	10,319
	10,2		10,128		10,338	
	10,246		10,318		10,318	
T (cm)	39,2	39,133	39,9	39,733	39,7	39,667
	38,7		39,9		39,8	
	39,5		39,4		39,5	
A (cm ²)	1348,795556		1373,448889		1372,466667	
Pmax(kg)	4820		2650		5500	
Berat (kg)	26,4		26,5		26,3	
Waktu (dt)	113		71		122	
Lbata (cm)	21,907		21,907		21,907	
T bata(cm)	5,5507		5,5507		5,5507	
n	0,360424772		0,355965114		0,356351083	
An (cm ²)	134,864606		135,0357337		136,5417934	
Ss (kg/cm ²)	25,26786012		13,87447565		28,47846	

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

Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata
Campuran 1:2:8

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	34,3	34,1	34,2	34,1	33,9	33,967
	34		33,8		34	
	34		34,3		34	
L (cm)	10,35	10,157	10,262	10,25	9,962	10,235
	10,062		10,306		10,338	
	10,06		10,182		10,404	
T (cm)	40,6	40,7	40,9	40,867	40,4	40,467
	40,9		40,9		40,5	
	40,6		40,8		40,5	
A (cm ²)	1387,87		1393,553333		1374,517778	
Pmax(kg)	3190		2545		1190	
Berat (kg)	26		27,4		27,2	
Waktu (dt)	272		167		166	
Lbata (cm)	21,907		21,907		21,907	
T bata(cm)	5,5507		5,5507		5,5507	
n	0,350516327		0,349418742		0,352387619	
An (cm ²)	133,1556379		134,2481368		134,2245066	
Ss (kg/cm ²)	16,93754794		13,40290482		6,268080406	

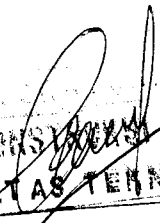
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII



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

Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata
Campuran 1:3:10

Dimensi	Nomor Sampel					
	1		2		3	
P (cm)	33,7	33,533	33,8	33,733	33,9	34,167
	33,1		33,4		34	
	33,8		34		34,6	
L (cm)	10,03	10,128	10,264	10,162	10,438	10,25
	10,044		10,19		9,912	
	10,31		10,032		10,4	
T (cm)	38	38,4	38,8	38,733	39,5	39,4
	38,5		38,6		39,2	
	38,7		38,8		39,5	
A (cm ²)	1287,68		1306,604444		1346,166667	
Pmax(kg)	1550		925		4500	
Berat (kg)	24,5		24,6		25,2	
Waktu (dt)	72		45		167	
Lbata (cm)	21,907		21,907		21,907	
T bata(cm)	5,5507		5,5507		5,5507	
n	0,368011312		0,36506582		0,35923737	
An (cm ²)	134,0556279		134,4183789		135,4429664	
Ss (kg/cm ²)	8,174591524		4,865220108		23,48959186	


 BOHAR HONST... 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

Kuat Tekan, Lentur, Dan Geser Rata-Rata Pasangan Bata

Kuat Tekan Rata-Rata Pasangan Bata

	1:0:3		1:½:4		1:1:5		1:2:8		1:3:10					
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
Kuat tekan (kg/cm ²)	56,23	64,49	80,08	64,49	53,27	71,23	80,19	77,09	56,49	28,01	40,86	41,04	52,63	46,9
Kuat tekan rata-rata	57,99666667		65,94666667		76,17		41,78666667		46,85666667					

Kuat Lentur Rata-Rata Pasangan Bata

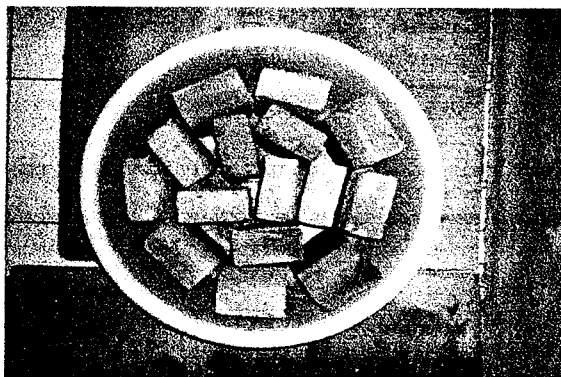
	1:0:3		1:½:4		1:1:5		1:2:8		1:3:10					
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
Kuat lentur (kg/cm ²)	3,953	4,269	4,442	6,169	5,667	4,117	0,549	2,431	0,933	1,475	0,866	0,661	0,548	0,812
Kuat lentur rata-rata	4,221333333		5,317666667		1,304333333		1,000666667		0,724					

Kuat Geser Rata-Rata Pasangan Bata

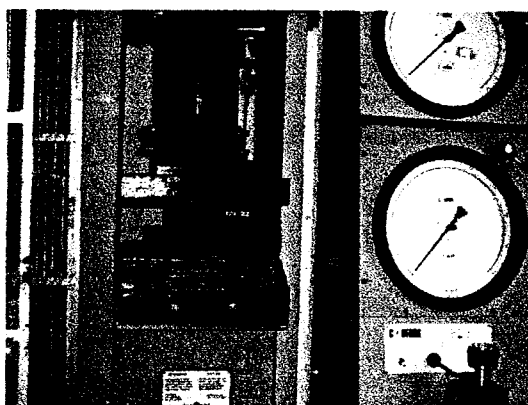
	1:0:3		1:½:4		1:1:5		1:2:8		1:3:10						
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2					
Kuat lentur (kg/cm ²)	38,33	24,33	28,81	32,61	21,58	22,42	25,27	13,87	28,48	16,94	13,4	6,268	8,175	4,865	23,49
Kuat lentur rata-rata	30,49		25,53666667		22,54		12,20266667		12,17666667						

Lampiran V

Dokumentasi Penelitian



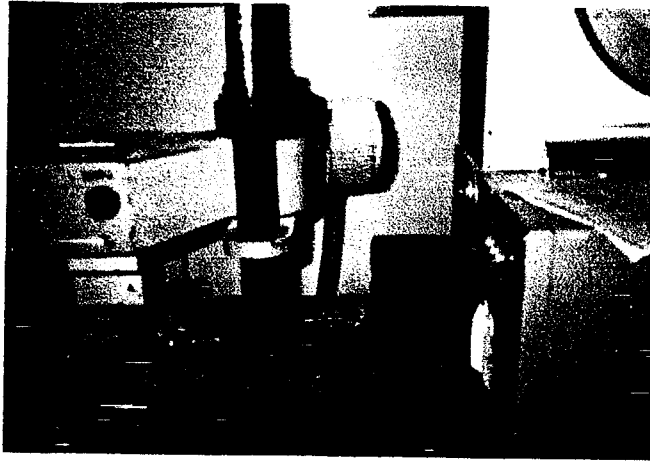
Gambar V.1 Pengujian Kandungan Garam



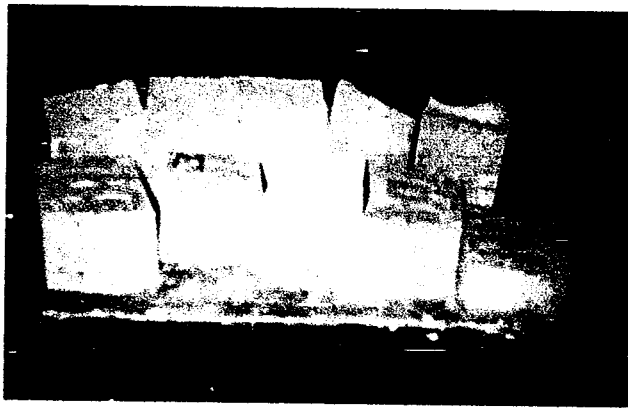
Gambar V.2 Pengujian Kuat Tekan Bata



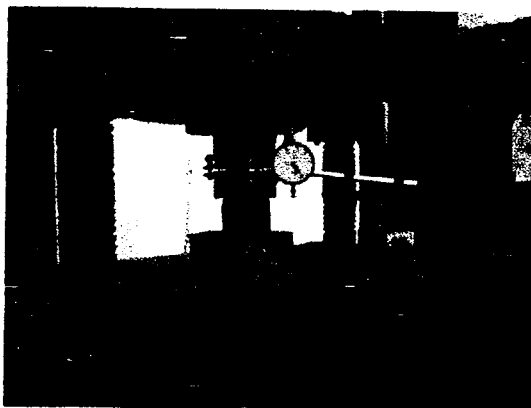
Gambar V.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata



Gambar V.4 Pengujian *Modulus of Rupture*



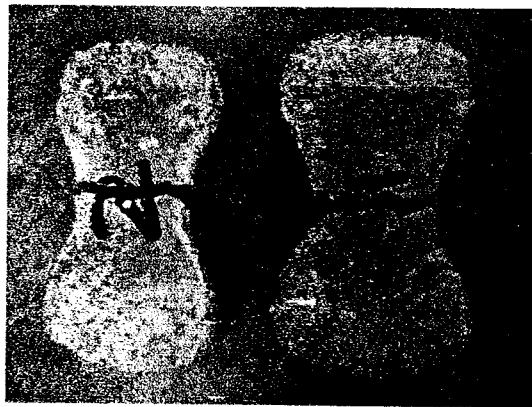
Gambar V.5 Hasil Pengujian *Modulus of Rupture*



Gambar V.6 Pengujian Kuat Tekan Mortar



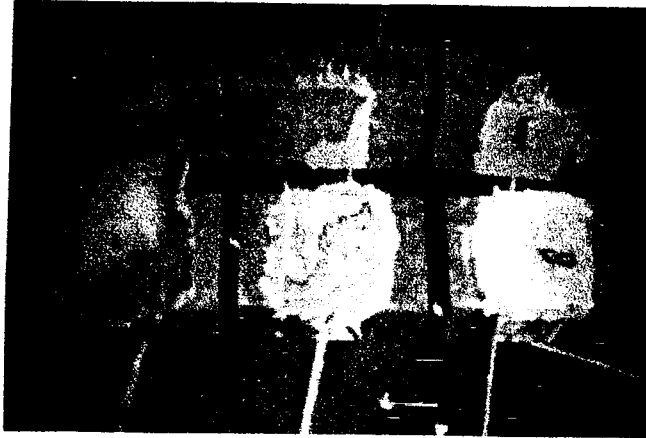
Gambar V.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar



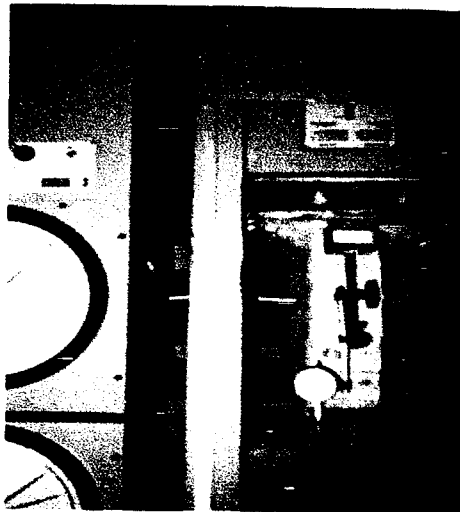
Gambar V.8 Hasil Pengujian Kuat Tarik Mortar



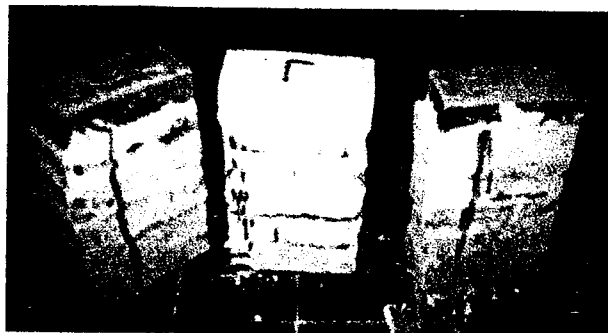
Gambar V.9 Pengujian Kuat Lekat Mortar



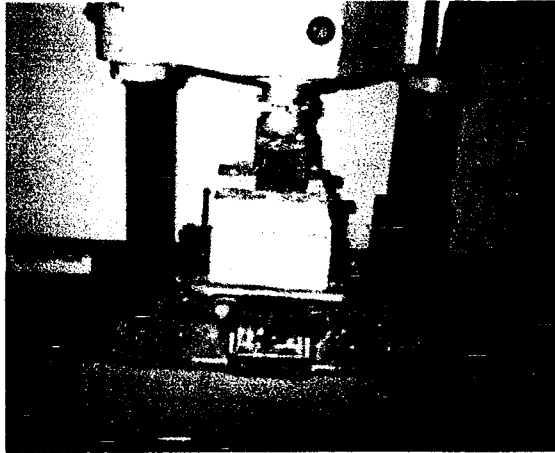
Gambar V.10 Hasil Pengujian Kuat Lekat Mortar



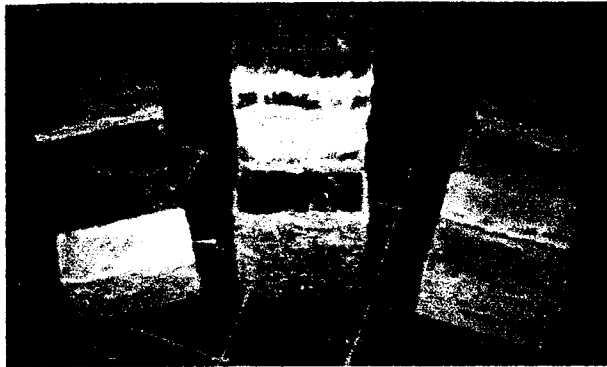
Gambar V.11 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata



Gambar V.12 Hasil Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata



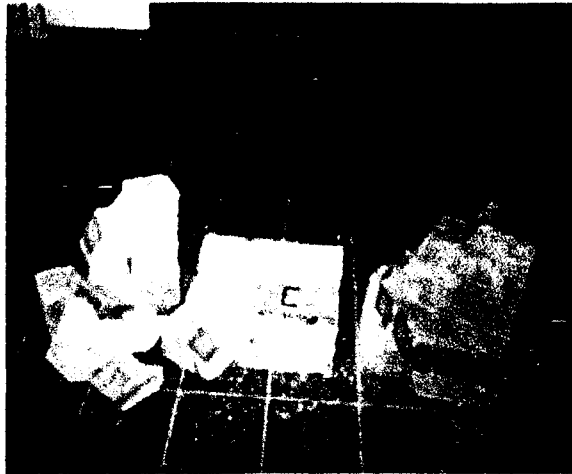
Gambar V.13 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata



Gambar V.14 Hasil Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata



Gambar V.15 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata



Gambar V.16 Hasil Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata