

**PENGARUH KOMPOSISI MORTAR DAN JARAK SPIRAL
TERHADAP KEKUATAN KOLOM BATU BATA YANG
DIPERKUAT BAMBU**

**USULAN SKRIPSI
KONSENTRASI STRUKTUR**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun oleh :

SILVIA ANASTASIA LANDA

NIM. 0710610019-61

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK**

JURUSAN SIPIL

MALANG

2012

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH KOMPOSISI MORTAR DAN JARAK SPIRAL TERHADAP KEKUATAN KOLOM BATU BATA YANG DIPERKUAT BAMBU

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh :

SILVIA ANASTASIA LANDA

NIM. 0710610019-61

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Wisnumurti, MT

NIP. 19641207 199002 1 001

Ir. Hendro Suseno, DEA

NIP. 19751122 199903 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KOMPOSISI MORTAR DAN JARAK SPIRAL
TERHADAP KEKUATAN KOLOM BATU BATA YANG
DIPERKUAT BAMBU**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**

Disusun oleh :

SILVIA ANASTASIA LANDA

NIM. 0710610019-61

**Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
Tanggal 8 Februari 2012**

Penguji

Penguji

Ir. Wisnumurti, MT
NIP.19641207 199002 1 001

Ir. Hendro Suseno, DEA
NIP. 19751122 199903 1 003

Penguji

Prof. Dr. Sri Murni Dewi, MS
NIP. 19511211 198103 2 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir.Sugeng Prayitno Budio, MS
NIP. 19610125 198601 1001

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA TEKNIK) dibatalakan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku (UU No.20 th.2003 pasal 25 ayat 2 dan pasal 27)

Malang, 22 Februari 2012

Nama : SILVIA ANASTASIA LANDA

NIM : 0710610019

Jurusan: TEKNIK SIPIL



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk, dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, oleh karena itu tak lupa penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sugeng Prayitno Budio, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah mengijinkan terlaksananya tugas akhir ini.
2. Ibu Ir.Siti Nurlina, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil yang telah mendukung terlaksananya tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Wisnumurti, MT sebagai dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, waktu , dan masukkan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ibu Ir.Siti Nurlina, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Hendro Suseno,DEA selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Murni Dewi selaku dosen penguji Skripsi
7. Orang Tua yang telah mendukung secara moril dan materil
8. Semua teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan acuan untuk penelitian-penelitian berikutnya.

Malang, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR SIMBOL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
RINGKASAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Batu Bata.....	5
2.2. Pasangan Batu Bata.....	12
2.3. Bambu.....	16
2.4. Kolom.....	18
2.5. Hipotesis.....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian.....	29
3.3 Bagan Penelitian.....	31
3.4 Penelitian Pendahuluan.....	31
3.5 Langkah Pembuatan Benda Uji.....	35
3.6 Penelitian dan Pengujian.....	36
3.7 Rancangan Penelitian dan Perlakuan benda Uji.....	38
3.8 Variabel Penelitian.....	39
3.9 Analisis Data.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
5.1 Pengujian Bahan Penyusun Kolom Batu Bata.....	42
5.2 Pengujian Kolom Batu Bata.....	45
5.3 Pembahasan.....	52
BAB V PENUTUP.....	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Ukuran Standar Bata Merah.....	5
Tabel 2.2.	Penyimpangan Ukuran Batu Bata.....	5
Tabel 2.3.	Kuat Tekan Bata.....	6
Tabel 2.4.	Gradasi agregat halus untuk adukan/mortar.....	9
Tabel 2. 5	Tersyaratan Proporsi.....	11
Tabel 2.6	Persyaratan Spesifikasi Sifat.....	12
Tabel 2.7	Kuat tarik rata-rata bambu kering oven.....	17
Tabel 2.8	Kuat Batas dan Tegangan Ijin Bambu.....	17
Tabel 3.1	Pengujian Unit Batu Bata dan Mortar.....	38
Tabel 3.2	Pengujian Kuat Lekat Batu Bata.....	38
Tabel 3.3	Kolom dengan tulangan dan jarak spiral = 5 cm.....	39
Tabel 3.4	Kolom dengan tulangan dan jarak spiral = 10 cm.....	39
Tabel 3.5	Kolom tanpa tulangan.....	39
Tabel 4.1	Nilai Kuat Tekan Batu Bata.....	42
Tabel 4.2	Nilai Kuat Tekan Mortar.....	42
Tabel 4.3	Nilai Karakteristik Pasir.....	43
Tabel 4.4	Kuat Lekatan.....	44
Tabel 4.5	Karakteristik Bambu.....	45
Tabel 4.6	Nilai Tegangan Ultimate Kolom dengan Gaya Aksial.....	45
Tabel 4.7	Ringkasan ANOVA Dua Arah Komposisi Mortar.....	46
Tabel 4.7	Ringkasan ANOVA Dua Arah Kolom dengan Gaya Aksial.....	47
Tabel 4.8	Selisih Tegangan Ultimate Kolom dengan Gaya Aksial berdasarkan Jarak Spiral.....	47
Tabel 4.9	Nilai Tegangan Kolom dengan Gaya Aksial pada Retak Awal.....	48
Tabel 4.10	Selisih Tegangan Kolom dengan Gaya Aksial pada Retak Pertama berdasarkan Komposisi Mortar.....	49
Tabel 4.11	Selisih Tegangan Kolom dengan Gaya Aksial pada Retak Pertama berdasarkan Jarak Spiral.....	49

Tabel 4.12 Nilai Momen Maskimum Kolom dengan Gaya Lateral	50
Tabel 4.13 Ringkasan ANOVA Dua Arah Kolom dengan Gaya Lateral	51
Tabel 4.14 Selisih Momen Maksimum Kolom dengan Gaya lateral berdasarkan Komposisi Mortar.....	51
Tabel 4.15 Selisih Momen Maksimum Kolom dengan Gaya lateral berdasarkan Jarak Spiral.....	52



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Grafik Gradasi Agregat Halus Untuk Adukan Semen.....	9
Gambar 2.2	Pengaruh Campuran Mortar Terhadap Kuat Mortar dan Dinding.....	11
Gambar 2.3	Ikatan Pasangan Batu dengan Kolom.....	14
Gambar 2.4	Proses desorpsi lapisan mortar kontak dengan batu bata.....	15
Gambar 2.5	Efek dinding langsung di sekitar unit batu bata.....	15
Gambar 2.6	Tegangan dan Regangan pada Prisma Batu Bata.....	16
Gambar 2.7	Tegangan normal pada batang.....	19
Gambar 2.8	Kurva tergantung pada tanda momen lentur.....	19
Gambar 2.9	Resultan Tegangan V dan M.....	20
Gambar 2.10	Momen Lentur Positif dan Momen Lentur Negatif.....	20
Gambar 2.10	Beban Kombinasi Aksial dan Momen.....	20
Gambar 2.11	Diagram Tegangan Tekanan Rata – Rata (P/A) Terhadap Rasio Kelangsingan (Kh/r)	23
Gambar 2.12	Panjang Efektif untuk Beberapa Jenis Tumpuan.....	23
Gambar 2.13.	Jenis-jenis Kolom.....	23
Gambar 2.14.	Kekuatan kolom pendek dengan beban aksial : (a) Beban aksial pada kolom pendek, (b) Kurva tegangan-regangan, (c) Beban pada baja dan beton saat runtuh.....	25
Gambar 2.15.	Perilaku Keruntuhan Kolom Senggang dan Spiral.....	27
Gambar 3.1	Bagan Penelitian.....	31
Gambar 3.2	Rancangan Benda Uji Kuat Lekat Lentur Pasangan Batu Bata.....	34
Gambar 3.3	Tampak Depan Benda Uji (tanpa skala).....	36
Gambar 3.4	Tampak Atas Benda Uji (tanpa skala).....	36
Gambar 3.5	Skema Penelitian Kolom dengan Gaya Statis Aksial.....	37
Gambar 3.6	Skema Penelitian Kolom dengan Gaya Lateral Statis.....	38
Gambar 4.1	Grafik Lengkung Ayakan Pasir.....	44
Gambar 4.2	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Kolom dengan Gaya Aksial.....	48

Gambar4.3	Grafik Perbandingan Tegangan Kolom dengan Gaya Aksial pada Retak Pertama.....	49
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Kolom dengan Beban Lateral.....	52
Gambar 4.5	Grafik Perbandingan Tegangan Ultimate Mortar, Bata dan Kolom dengan Beban Aksial.....	53
Gambar 4.6	(a) Rongga pada Siar Horizontal Kolom, (b) Tampak Atas Lekatan yang tidak sempurna Batu Bata dan Mortar.....	54
Gambar 4.7	(a) Retak pada Kolom Aksial Kontrol, (b) Retak pada Kolom Aksial dengan Jarak Spiral 10 cm, (c) Retak pada Kolom Aksial dengan Jarak Spiral 5 cm.....	56
Gambar 4.8	Gambar Guratan pada Bambu yang Disebabkan Ikatan Senggang Kawat.....	56
Gambar 4.9	(a) Retak pada Kolom Lateral Kontrol, (b) Retak pada Kolom Lateral dengan Jarak Spiral 5 cm, (c) Retak pada Kolom Lateral dengan Jarak Spiral10 cm.....	58

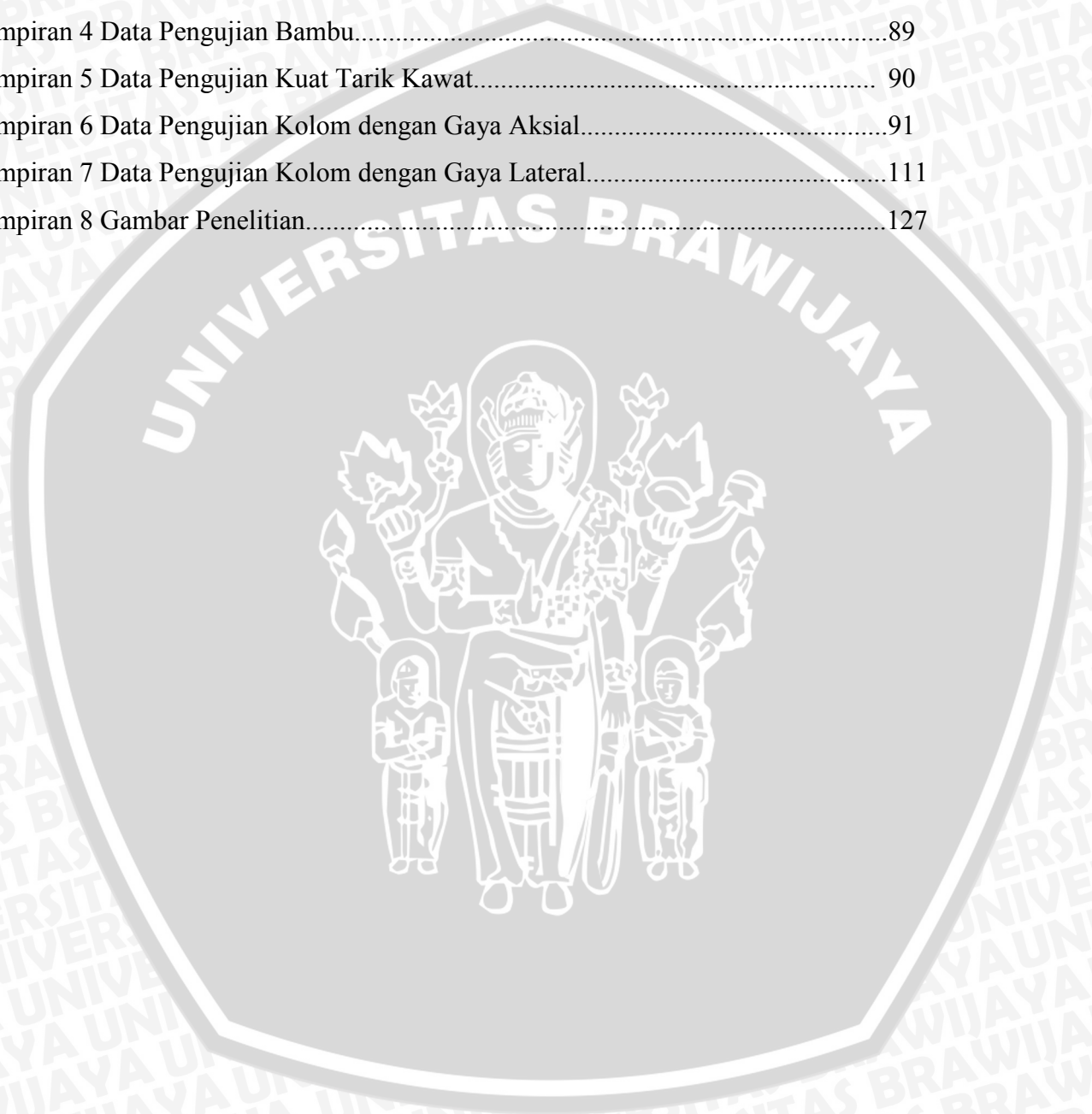


DAFTAR SIMBOL

Besaran dasar	Satuan	Simbol
Kuat tekan batu bata	kg/cm ²	σ_b
Beban maksimum aksial	kg	P
Luas penampang bidang tekan	cm ²	A
Kuat tekan mortar	kg/cm ²	σ_m
Kuat lekatan batu bata	kg/cm ²	f_b
Kuat tekan bata pasangan	kg/cm ²	f'_{cb}
Kuat tarik bata	kg/cm ²	f'_{tb}
Kuat tekan mortar pasangan	kg/cm ²	f'_j
Tebal mortar	cm	j
Tinggi bata	cm	h
Tegangan normal	kg/cm ²	σ
Momen lentur	kgcm	M
Jarak serat terjauh dari sumbu penampang	cm	y
Momen inersia penampang	cm ⁴	I
Panjang efektif	cm	kh
Gaya kritis terjadinya tekuk	kg	P _{cr}
Luas penampang total	cm ²	A _g
Luas penampang baja	cm ²	A _{st}
Luas beton dalam spiral	in	A _{core}
Kuat tekan beton	kips/in ²	f'_c
Kuat leleh baja	kips/in ²	f_y
Jarak spiral	in	S
Luas penampang melintang tulangan baja	in ²	A _b
Diameter beton dalam spiral	in	h_{core}

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Pengujian Batu Bata.....	64
Lampiran 2 Data Pengujian Mortar.....	75
Lampiran 3 Pemeriksaan Agregat Halus.....	86
Lampiran 4 Data Pengujian Bambu.....	89
Lampiran 5 Data Pengujian Kuat Tarik Kawat.....	90
Lampiran 6 Data Pengujian Kolom dengan Gaya Aksial.....	91
Lampiran 7 Data Pengujian Kolom dengan Gaya Lateral.....	111
Lampiran 8 Gambar Penelitian.....	127



RINGKASAN

Silvia Anastasia Landa, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2011, *Pengaruh Komposisi Mortar dan Jarak Spiral Terhadap Kekuatan Kolom Batu Bata yang Diperkuat Bambu*, Dosen Pembimbing : Wisnumurti, Siti Nurlina dan Hendro Suseno.

Batu bata merupakan salah satu bahan bangunan yang sering digunakan dalam struktur bangunan di Indonesia. Namun, perhatian terhadap batu bata masih kurang. Hal ini ditandai oleh kurangnya peraturan batu bata dan kurangnya pembaharuan terhadap peraturan yang sudah ada. Indonesia sebagai negara rawan gempa harus memperhatikan konstruksi bangunan yang digunakan, terutama kolom sebagai penentu *collapse* bangunan. Selain menerima beban aksial, kolom juga menahan beban lateral. Batu bata dan mortar merupakan komponen utama penyusun kolom pasangan batu bata, sehingga kekuatan bata dan mortar berpengaruh terhadap kekuatan kolom pasangan batu bata. Karena rendahnya kekuatan pasangan batu bata dan mortar dalam menahan gaya tarik, maka diperlukan perkuatan. Perkuatan yang diberikan berupa sistem pengekangan bambu dan kawat jemuran dalam bentuk spiral. Oleh karena itu, perlu diketahui pengaruh komposisi mortar dan jarak spiral terhadap kekuatan kolom batu bata yang diperkuat bambu.

Pada penelitian ini dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui karakteristik bahan – bahan penyusun, yaitu bata, mortar, pasir, bambu dan kawat jemuran. Sedangkan untuk mengetahui variasi komposisi mortar dan jarak spiral terhadap kekuatan kolom batu bata yang diberi perkuatan berupa sistem pengekangan bambu dan spiral kawat jemuran, dilakukan pengujian benda uji dilakukan pada umur lebih dari 28 hari terhadap kuat tekan kolom dengan gaya aksial untuk kolom dengan variasi komposisi mortar 1:3 dan 1:7 yang masing – masing memiliki jarak spiral 5 cm dan 10 cm. Sementara untuk kolom dengan kombinasi gaya aksial dan lateral juga diberi variasi yang sama, komposisi mortar 1:3 dan 1:7 yang masing – masing memiliki jarak spiral 5 cm dan 10 cm.

Hasil dari hasil diperoleh nilai tegangan *ultimate* kolom dengan gaya aksial 16,9969 kg/cm² untuk kolom 1:3 dengan jarak spiral 10 cm, 21,0492 kg/cm² untuk kolom 1:3 dengan jarak spiral 5 cm, 14,6642 kg/cm² untuk kolom 1:7 dengan jarak spiral 10 cm, dan 19,5288 kg/cm² untuk kolom 1:3 dengan jarak spiral 5 cm. Dan untuk kolom dengan kombinasi gaya aksial dan lateral diperoleh nilai momen maksimum 42588,4246 kg/cm² untuk kolom 1:3 dengan jarak spiral 10 cm, 46464,9770 kg/cm² untuk kolom 1:3 dengan jarak spiral 5 cm, 35802,2232 kg/cm² untuk kolom 1:7 dengan jarak spiral 10 cm, dan 34145,6347 kg/cm² untuk kolom 1:3 dengan jarak spiral 5 cm. Secara statistik, komposisi mortar berpengaruh terhadap kekuatan kolom hanya pada kolom dengan kombinasi gaya aksial dan lateral, tetapi pada kolom dengan gaya aksial komposisi mortar tidak memberikan pengaruh pada kekuatan. Dan, jarak spiral berpengaruh terhadap kekuatan kolom hanya pada kolom dengan gaya aksial, tetapi pada kolom dengan kombinasi gaya aksial dan lateral jarak spiral tidak memberikan pengaruh pada kekuatan. Sistem pengekangan bambu dan spiral kawat jemuran dapat meningkatkan kekuatan kolom batu bata, tetapi pada kolom dengan komposisi mortar 1:3 perkuatan yang diberikan masih belum mencapai kekuatan bahan dikarenakan kekuatan mortar yang tinggi. Dan untuk pola keruntuhan, diperoleh nilai tegangan pada saat terjadinya retak awal 8,0005 kg/cm² untuk kolom 1:3 dengan jarak spiral 10 cm, 8,3714 kg/cm² untuk kolom 1:3 dengan jarak spiral 5 cm, 6,1544 kg/cm² untuk kolom 1:7 dengan jarak spiral 10 cm, dan 6,1589 kg/cm² untuk kolom 1:3 dengan jarak spiral 5 cm. Dan untuk kolom dengan gaya aksial retak terlebih dahulu terjadi pada bata dan retak awal terjadi pada bagian atas kolom dekat daerah pembebanan kemudian terjadi retak memanjang secara vertikal pada bagian tengah kolom. Sedangkan pada kolom dengan kombinasi gaya aksial dan lateral, kolom mengalami runtuh gaya tarik yang tidak mampu ditahan oleh pasangan batu bata.

Kata kunci: kolom, pasangan batu bata, komposisi mortar, jarak spiral, perkuatan bambu