

**STUDI PENELITIAN PENGARUH SPACING TULANGAN
TRANSVERSAL BAMBU SEBAGAI PENGEKANG
TERHADAP KUAT TEKAN BETON TERKEKANG DENGAN
TULANGAN MEMANJANG BAMBU**

TUGAS AKHIR



**JOFAN EKA PRASETYA
NIM : 16041000030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG
AGUSTUS 2021**

**STUDI PENELITIAN PENGARUH SPACING TULANGAN
TRANSVERSAL BAMBU SEBAGAI PENGEKANG
TERHADAP KUAT TEKAN BETON TERKEKANG DENGAN
TULANGAN MEMANJANG BAMBU**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana**



**JOFAN EKA PRASETYA
NIM : 16041000030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Jofan Eka Prasetya

NIM : 16041000030

Tanda Tangan :



Tanggal : 26 Agustus 2021

HALAMAN PENGESAHAN

**STUDI PENELITIAN PENGARUH SPACING TULANGAN TRANSVERSAL
BAMBU SEBAGAI PENGEKANG TERHADAP KUAT TEKAN BETON
TERKEKANG DENGAN TULANGAN MEMANJANG BAMBU**

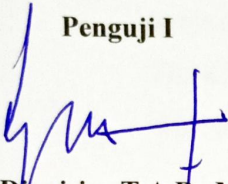
Dipersiapkan dan disusun oleh “

JOFAN EKA PRASETYA
16041000030

Telah dipertahankan di Dewan Penguji
Pada Tanggal 26 Agustus 2021

Menyetujui,

Penguji I



Ir. Dyonisius T.A.B., M.T.
NIDN. 0711086501

Penguji II



Ir. Nila Kurniawati S., M.T.
NIDN. 0702056501

Dosen Saksi

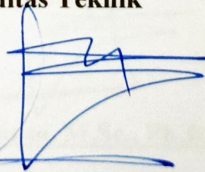


(Ir. Bambang Tri Leksono, M.T.)
NIDN. 0726116101

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu Persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Prof. Ir. Agus Suprpto, M.Sc., Ph.D., IPM.)
NIDN. 0707095801

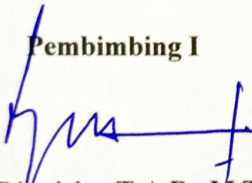
HALAMAN PERSETUJUAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jofan Eka Prasetya
NIM : 16041000030
Fakultas : Teknik
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Judul Skripsi : STUDI PENELITIAN PENGARUH SPACING
TULANGAN TRANSVERSAL BAMBU SEBAGAI
PENGEKANG TERHADAP KUAT TEKAN BETON
TERKEKANG DENGAN TULANGAN MEMANJANG
BAMBU

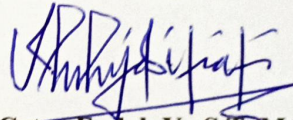
Malang, 26 Agustus 2021
DISETUJUI DAN DITERIMA

Pembimbing I



Ir. Dionisius T.A.B., M.T.
NIDN. 0711086501

Pembimbing II



Ninik Catur Endah Y., S.T., M.T.
NIDN. 0004097002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Prof. Ir. Agus Suprpto, M.Sc., Ph.D., IPM.)
NIDN. 0707095801

MOTTO

""Katakan pada diri kita, rasa takut akan mengejar impian justru lebih menyiksa daripada kita bergerak untuk mendapatkannya, dan kita akan mengalami kesulitan saat mengejar impian, sebab setiap kesulitan itu adalah kesempatan."-"

“Impian Tercapai Ketika Niat Bertemu Dengan Aksi”

“Hanya orang-orang yang lemah yang selalu berkata. 'Sudahlah, mungkin ini sudah menjadi takdir saya', ketahuilah takdir itu bisa diubah dengan doa dan usaha. Doa akan terkabul bila dilakukan dengan tulus dan usaha akan tercapai bila di lakukan dengan fokus”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga dirumah terutama kedua orang tua penulis Bapak Mariono dan Ibu Jimarti yang selalu menjadi motivasi dan memberikan doa serta dukungan demi kelancaran dari awal kuliah hingga saat ini
2. Bapak Ir. Dionisius T.A.B, M.T., Ibu Ninik Catur E.Y., ST, MT, Ir. Nila Kurniawati S., M.T, Ir. Bambang Tri Leksono, M.T., Rizki Prasetya, ST., MT yang selalu sabar dalam memberikan bimbingan, masukan serta arahan dalam proses penyelesaian tugas akhir.
3. Team Penelitian Beton Terkekang dengan Tulangan Memajang Bambu (Tri Wijayanto dan Bertalin Ramadhana) terima kasih atas semua bantuan, kerja sama, dan dukungan moril maupun materil selama penelitian, perkuliahan, dan diluar lingkup akademik.
4. Oktavia Eka Hernanda yang mendoakan, memberikan cinta kasih dan kesabaran serta menemani disetiap proses saya bertumbuh.
5. Seluruh Staff beserta karyawan CV. Jaya Perkasa Mandiri beserta pimpinannya Bapak Sugiyanto, ST. yang selalu memberikan dukungan moril serta menjadi keluarga kedua saya
6. Seluruh Staff beserta karyawan PT. Giga Teknik Adilaras beserta pimpinannya Ibu Badi'atul Asminati,ST. yang mendorong saya untuk kuliah.
7. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2016, terima kasih atas bantuan dan dukungan yang diberikan kepada saya

8. Seluruh Staff beserta karyawan Prodi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang, terima kasih atas pelayanan dan segala bantuan yang telah diberikan selama kuliah
9. Seluruh pihak yang tidak mungkin bisa saya sebutkan satu persatu dalam Tugas Akhir ini, semoga semua keikhlasannya dalam membantu terselesaikannya penelitian ini diberikan imbalan yang setimpal kelak

Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk seluruh orang yang telah memberikan dukungannya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi generasi mendatang khususnya dalam bidang teknik sipil.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan Judul **“Studi Penelitian Pengaruh Spacing Tulangan Transversal Bambu Sebagai Pengekang Terhadap Kuat Tekan Beton Terkekang Dengan Tulangan Memanjang Bambu”**.

Tugas Akhir ini merupakan bentuk implementasi dari Tri Dharma perguruan tinggi yang kedua yakni penelitian. Melalui Tugas Akhir ini, Mahasiswa S1 diberikan pengalaman belajar dan memecahkan permasalahan secara ilmiah dengan cara melakukan penelitian, menganalisis, dan menarik kesimpulan, serta menyusun laporan dalam bentuk Tugas Akhir.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak baik dari segi moril maupun materil, oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Agus Suprpto, MSc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang
2. Bapak Ir. Turijan, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil
3. Bapak Rizki Prasetya, ST., MT selaku Sekertaris Prodi
4. Bapak Ir. Dionisius T.A.B, MT selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan motivasi, bimbingan, arahan, dan nasihat sejak awal penelitian hingga penyelesaian Tugas Akhir ini
5. Ibu Ninik Catur E.Y., ST, MT selaku dosen wali yang selalu memberikan arahan, nasihat, dan motivasi-motivasi dalam berbagai kesulitan yang dihadapi penulis
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang, terima kasih untuk ilmu pengetahuan serta semangat yang telah diberikan kepada saya
7. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2016, terima kasih atas bantuan dan dukungan yang diberikan kepada saya
8. Seluruh Staff beserta karyawan Prodi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang, terima kasih atas pelayanan dan segala bantuan yang telah diberikan selama kuliah

9. Seluruh pihak yang tidak mungkin bisa saya sebutkan satu persatu dalam Tugas Akhir ini, semoga semua keikhlasannya dalam membantu terslesainya penelitian ini diberikan imbalan yang setimpal kelak

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Hal ini disebabkan masih terbatasnya pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna mencapai hasil yang lebih baik. Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak khususnya dalam perkembangan Ilmu di bidang Teknik Sipil.

Malang, 26 Agustus 2021

Penulis

Jofan Eka Prasetya

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jofan Eka Prasetya
NIM : 16041000030
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

STUDI PENELITIAN PENGARUH SPACING TULANGAN TRANSVERSAL BAMBU SEBAGAI PENGEKANG TERHADAP KUAT TEKAN BETON TERKEKANG DENGAN TULANGAN MEMANJANG BAMBU.

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Malang

Pada tanggal : 26 Agustus 2021



Yang Menyatakan

(Jofan Eka Prasetya)

**STUDI PENELITIAN PENGARUH SPACING TULANGAN
TRANSVERSAL BAMBU SEBAGAI PENGEKANG TERHADAP KUAT
TEKAN BETON TERKEKANG DENGAN TULANGAN MEMANJANG
BAMBU**

Jofan Eka Prasetya

ABSTRAK

Penggunaan material baja tulangan yang semakin meningkat, menjadikan baja memiliki harga yang mahal. Selain itu baja yang merupakan bahan yang tidak bisa diperbaharui. Hal itu menuntut pelaku pembangunan untuk mencari bahan alternatif pengganti tulangan baja yang mudah ditemukan dan dapat diperbaharui. Salah satu alternatif adalah bambu. Bambu memiliki tekstur yang keras dan ulet, memiliki kuat tarik yang cukup baik sehingga dapat mengimbangi sifat getas beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh spacing tulangan transversal bambu terhadap kuat tekan beton terkekang dengan tulangan memanjang bambu.

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh spacing tulangan transversal bambu terhadap kuat tekan beton terkekang dengan tulangan memanjang bambu. Kuat tekan aksial beton dengan variasi spacing tulangan transversal bambu dengan spacing 20 mm, spacing 40 mm dan spacing 70 mm. Benda uji dengan ukuran $\phi 11 \times 30$ (t) cm masing-masing variabel 3 buah benda uji dengan jumlah total 9 benda uji. Pengujian yang dilakukan terhadap beton terkekang yaitu kuat tekan aksial beton dengan menggunakan alat uji *UTM* (Universal Testing Machine ,ASTM C-192).

Bersadarkan hasil pengujian yang dilakukan didapat bahwa kuat tekan aksial beton terkekang bertulang bambu teoritis lebih besar nilainya dibandingkan dengan kuat tekan beton bertulang bambu eksperimental dengan variasi spacing 20 mm, spacing 40 mm dan spacing 70 mm. Pada variasi Spacing 20 mm kuat tekan aksial beton experimetal rata-rata 15,88 Mpa kuat tekan beton teoritis 22,77 Mpa, variasi Spacing 40 mm kuat tekan aksial beton experimetal rata-rata 13,91 Mpa kuat tekan beton teoritis 18,22 Mpa, variasi Spacing 70 mm kuat tekan aksial beton experimetal rata-rata 11,39 Mpa kuat tekan beton teoritis 16,65 Mpa. Memiliki perbedaan sebesar 28,38% untuk spacing 20 mm, 23,64% untuk spacing 40 mm, dan 31,61% untuk spacing 70 mm.

Kata Kunci : Spacing Tulangan Bambu, Tulangan Transversal Bambu, Beton Terkekang, Kuat Tekan

**RESEARCH STUDY INFLUENCES SPACING OF TRANSVERSE
BAMBOO BONES AS A RESTRAINT AGAINST STRONG PRESSING
CONCRETE RESTRAINED WITH BAMBOO ELONGATED
REINFORCEMENT.**

Jofan Eka Prasetya

ABSTRACT

The increasing use of reinforcement steel materials, making steel has a high price. In addition, steel is a material that cannot be renewed. It requires development actors to look for alternative materials to replace steel reinforcements that are easy to find and can be renewed. One alternative is bamboo. Bamboo has a hard and tenacious texture, has a strong pull strong enough to be good enough to compensate for the shaken nature of concrete. The purpose of this study was to find out the effect of spacing of transverse bamboo bones on the strong pressing of unfettered concrete with bamboo elongated reinforcement.

In this study, it aims to find out the effect of bamboo transverse bone spacing on strong concrete press constrained with bamboo elongated reinforcement. Strong concrete axial press with spacing variations of transverse bamboo reinforcement with spacing of 20 mm, spacing 40 mm and spacing 70 mm. Test objects with a size of $\phi 11 \times 30$ (t) cm each variable 3 test objects with a total number of 9 test objects. The tests carried out on unfettered concrete are strong concrete axial press using UTM (Universal Testing Machine, ASTM C-192) test equipment.

Based on the results of the tests conducted obtained that the strong axial press of unfettered concrete with theoretical bamboo bony is greater in value compared to the strong press concrete reinforced bamboo experimental with spacing variations of 20 mm, spacing 40 mm and spacing 70 mm. At spacing variation 20 mm strong axial press experimental concrete averages 15.88 Mpa strong theoretical concrete press 22.77 Mpa, spacing variation 40 mm strong axial press experimental concrete average 13.91Mpa strong theoretical concrete press 18.22 Mpa, spacing variation 70 mm strong axial press experimental concrete average 11.39 Mpa strong theoretical concrete press 16.65 Mpa. It has a difference of 28.38% for spacing of 20 mm, 23.64% for spacing of 40 mm, and 31.61% for spacing of 70 mm.

Keywords : Spacing Of Bamboo Reinforcement, Transverse Bone Bone Bamboo, Unfettered Concrete, Strong Press .

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya Yang Terkait	5
2.2 Teori Beton Bertulang	6
2.2.1 Material Beton Bertulang	6
2.2.2 Sifat Mekanisme Beton Bertulang	8
2.3 Tulangan Transversal	11
2.3.1 Daktilitas dan Tulangan Transversal	11
2.3.2 Gaya Pengekangan Pada Tulangan Transversal	12
2.4 Bambu	14
2.4.1 Jenis Bambu	15
2.4.2 Bambu Petung	15

2.4.3	Sifat Bambu	15
2.4.4	Perawatan Bambu	16
2.4.5	Kuat Tarik Bambu	17
2.5	Kuat Tekan Aksial Beton Kolom Bertulang Bambu	19

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1	Program Penelitian	21
3.2	Bahan Dan Peralatan Yang Digunakan	21
3.3.1.	Bahan	21
3.3.2.	Peralatan Penelitian	24
3.3	Benda Uji Beton Tulangan Bambu	24
3.4	Pembuatan Benda Uji	27
3.4.1	Tahap Persiapan	27
3.4.2	Tahap Pengujian Pendahuluan	27
3.4.3	Rencana Campuran Beton (Mix Design)	28
3.4.4	Pengujian Kuat Tekan Beton	28
3.4.5	Tahap Pembuatan Benda Uji	29
3.4.6	Pengujian Kuat Tekan Kolom Beton	31
3.5	Analisa Data	32
3.6	Validasi Hasil Penelitian	32
3.7	Tempat Penelitian	32
3.8	Diagram Alir Penelitian	33

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Umum	34
4.2	Hasil Pengujian Material Agregat	34
4.2.1.	Hasil Penelitian Agregat Halus	34
4.2.2.	Hasil Pengujian Agregat Kasar	35
4.2.3.	Pengujian Tulangan Tarik Bambu	36
4.3	Kebutuhan Bahan	36
4.3.1.	Perhitungan Kebutuhan Bahan Beton	36
4.3.2.	Kebutuhan Material Silinder dan Beton Terkekang Bertulangan Bambu	38

4.4	Proses Pembuatan Benda Uji Silinder dan Beton Terkekang dengan Tulangan Bambu	39
4.4.1	Pembuatan Benda Uji Silinder	39
4.4.2	Fabrikasi Tulangan Bambu.....	42
4.4.3	Pembuatan Benda Uji Beton Terkekang dengan Tulangan Bambu.....	45
4.5	Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji	49
4.5.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Trial Mix	49
4.5.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Bertulang Memanjang Bambu Tidak Terkekang	50
4.5.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Aksial Beton Terkekang Dengan Tulangan Memanjang Bambu.....	53
4.5.3.1	Mekanisme Pola Retak Beton Terkekang Tulangan Memanjang Bambu Berdasarkan Variabel Spacing Tulangan Transversal Bambu	53
4.5.3.2	Hubungan Gaya Tekan Aksial dan Perpindahan Benda Uji Beton Bertulang Memanjang Bambu Terkekang Tulangan Transversal Bambu Berdasarkan Variasi Spacing Tulangan Transversal Bambu	56
4.5.3.3	Kuat Tekan Aksial Benda Uji Beton Bertulang Memanjang Bambu Terkekang Tulangan Transversal Bambu Berdasarkan Variasi Spacing Tulangan Transversal Bambu	62
4.5.3.4	Perbandingan Kuat Tekan Aksial Benda Uji Beton Bertulang Memanjang Bambu Terkekang Tulangan Transversal Bambu Berdasarkan Variasi Spacing Tulangan Transversal Bambu	65
4.6	Kuat Tekan Aksial Teoritis Berdasarkan Variabel Spacing Benda Uji Beton Bertulang Memanjang Bambu Terkekang Tulangan Transversal Bambu BT.S20,BT.S40,BT.S70.....	66

4.7	Pembandingan Kuat Tekan Aksial Teoritis Dan Eksperimental Berdasarkan Variabel Spacing Benda Uji Beton Bertulang Memanjang Bambu Terkekang Tulangan Transversal Bambu BT.S20, BT.S40, BT.S70	68
4.8	Pembahasan Hasil Penelitian	70
4.9	Perbandingan Dengan Hasil Penelitian Lainnya.....	71

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

75

LAMPIRAN-LAMPIRAN

76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tipe Pola Retak Kuat Tekan Beton.....	9
Gambar 2.2	Diagram Tegangan-Regangan Baja	11
Gambar 2.3	Tegangan Pengekangan Untuk Tipe Tulangan Transversal Cincin	13
Gambar 2.4	Pengekangan Efektif Inti Beton Dari Tulangan Transversal Pada Kolom Bulat (Watson Et Al. 1994).....	14
Gambar 2.5	Tegangan-regangan bambu dan baja Morisco (1999).....	18
Gambar 2.6	Diagram tegangan regangan bambu	18
Gambar 3.1	Persiapan Bambu Sebagai Bahan Tulangan.....	22
Gambar 3.2	Agregat Kasar.....	23
Gambar 3.3	Agregat Halus.....	23
Gambar 3.4	Portland Cement (PC)	23
Gambar 3.5	NaOH	24
Gambar 3.6	Biopolytore.....	24
Gambar 3.7	Alat CTM.	24
Gambar 3.8	Detail Benda Uji Beton Terkekang Dengan Tulangan Memanjang Bambu Dengan Variabel Spacing Tulangan Transversal Bambu. .	25
Gambar 3.9	Tampak 3D Benda Uji Beton Terkekang Dengan Tulangan Memanjang Bambu Dengan Variabel Spacing Tulangan Transversal Bambu.....	25
Gambar 3.10	Alat uji tekan (UTM) Dan Penempatan Benda Uji	32
Gambar 4.1	Uji tarik Tulangan Bambu.....	36
Gambar 4.2	Penimbangan Material Benda Uji	39
Gambar 4.3	Memasukan Material Campuran Beton Ke Molen	40
Gambar 4.4	Campuran Beton yang dituang ke Bak.....	40
Gambar 4.5	Pengujian Slump	40
Gambar 4.6	Pemadatan Bagian Beton Pada Silinder	41
Gambar 4.7	Perendaman Benda Uji Trial Mix	41
Gambar 4.8	Persiapan Bambu Sebagai Bahan Tulangan.....	43
Gambar 4.9	Fabrikasi Tulangan Bambu	44
Gambar 4.10	Tulangan Bambu Yang Telah Difabrikasi	45

Gambar 4.11 Setting Tulangan Pada Bekisting	45
Gambar 4.12 Takar/timbangan Material Campuran Beton	46
Gambar 4.13 Basahi Molen Secukupnya Dengan Air	46
Gambar 4.14 Masukan Material Ke Dalam Molen	46
Gambar 4.15 Campuran Beton Dituang Pada Bak	47
Gambar 4.16 Pengujian Slump	47
Gambar 4.17 Pematatan Campuran Beton Pada Bekisting Beton Terkekang	48
Gambar 4.18 Beton Mengeras 24 Jam	48
Gambar 4.19 Benda Uji Direndam Selama 7 Hari	48
Gambar 4.20 Pengujian Benda Uji Silinder Pada Alat Uji Tekan Silinder (CTM)	49
Gambar 4.21 Pola Retak Pada Benda Uji BT.T (tanpa tulangan transversal)	50
Gambar 4.22 Hubungan P- Δl BT.T	52
Gambar 4.23 Alat Pengujian Kuat Tekan Aksial Beton UTM (Universal Testing Machine)(ASTM C192)	53
Gambar 4.24 Pola Retak pada BT.S.20 (Spacing 20 mm)	54
Gambar 4.25 Pola Retak pada BT.S.40 (Spacing 40 mm)	54
Gambar 4.26 Pola Retak pada BT.S.70 (Spacing 70 mm)	55
Gambar 4.27 Hubungan P- Δl BT.S.20.....	58
Gambar 4.28 Hubungan P- Δl BT.S.40.....	59
Gambar 4.29 Hubungan P- Δl BT.S.70.....	60
Gambar 4.30 Hubungan P- Δl BT.S20b,BT.S40b dan BT.S70b	62
Gambar 4.31 Perbandingan Nilai Kuat Tekan Aksial Beton Experimental Antara Spacing Tulangan Transversal.....	65
Gambar 4.32 Perbandingan Nilai Kuat Tekan Aksial Beton Teoritis.....	68
Gambar 4.33 Perbandingan Nilai Kuat Tekan Aksial Beton Eksperimental dan Teoritis	69
Gambar 4.34 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	72

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Benda Uji	26
Tabel 3.2	Parameter Beton Pengujian	27
Tabel 3.3	Jenis-Jenis Pemeriksaan Agregat Kasar.....	28
Tabel 3.4	Jenis-Jenis Pemeriksaan Agregat Halus.....	28
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Material Agregat Halus	35
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Material Agregat Kasar	35
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Tarik Tulangan Bambu.....	36
Tabel 4.4	Perhitungan Rencana Campuran Beton (Mix Design)	37
Tabel 4.5	Kebutuhan Material untuk 1 m ³	38
Tabel 4.6	Kebutuhan Material untuk 1 Silinder.....	38
Tabel 4.7	Kebutuhan Material untuk 1 Beton Terkekang.....	39
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder 15 x 30 cm (Mix Design)	50
Tabel 4.9	Retak Pada Benda Uji BT.T.....	51
Tabel 4.10	Hubungan Gaya Tekan Aksial dan Perpendekan Benda Uji BT.T...51	
Tabel 4.11	Kuat Tekan Silinder Benda Uji 110 x 300 mm.....	52
Tabel 4.12	Beban Retak Putus Pada Benda Uji Beton Terkekang Tulangan Memanjang Bambu Dengan Variabel Spacing Tulangan Transversal Bambu.....	56
Tabel 4.13	Hubungan Gaya Tekan Aksial Dan Perpendekan Benda Uji BT.S20	57
Tabel 4.14	Hubungan Gaya Tekan Aksial Dan Perpendekan Benda Uji BT.S40	59
Tabel 4.15	Hubungan Gaya Tekan Aksial Dan Perpendekan Benda Uji BT.S70	60
Tabel 4.16	Hubungan Gaya Tekan Aksial dan Perpendekan Benda Uji BT.S20b, BT.S40b, BT.S70b.....	61
Tabel 4.17	Kuat Tekan Aksial BT.S20	63
Tabel 4.18	Kuat Tekan Aksial BT.S40	64
Tabel 4.19	Kuat Tekan Aksial BT.S70	64
Tabel 4.20	Kuat Tekan Aksial Rata -rata BTT, BT.S20 , BT.S40 , BT.S70	65
Tabel 4.21	Kuat Tekan Aksial Teoritis BT.S20, BT.S40 Dan BT.S70	68

Tabel 4.22 Perbandingan Kuat Tekan Aksial Beton Experimental dan Teoritis BT.S20, BT.S40 Dan BT.S70.....	69
Tabel 4.23 Perbandingan Hasil Penelitian Kuat Tekan Dengan Penelitian Terdahulu	71