

**KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK
ANGKUR DENGAN VARIASI JARAK**

SKRIPSI

**Disusun dan diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan
syarat-syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik
pada Fakultas Teknik Universitas Quality**

Oleh:

SINARIA HALAWA

NPM: 1504020011



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS QUALITY

MEDAN

2019

**KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK
ANGKUR DENGAN VARIASI JARAK**

SKRIPSI

Disusun oleh:

SINARIA HALAWA
NPM: 1504020011
Program Studi Teknik Sipil

Telah Sisetujui oleh Dosen pembimbing:

Pembimbing Utama



Dr. Miduk Purba, Ph.D (HE)
NIP: 195703311985031001
Tanggal: 25 Juni 2019

Pembimbing Pendamping



Yohanés Sibagariang, ST., M.Sc
NIDN: 0123058707
Tanggal: 25 Juni 2019

**KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK
ANGKUR DENGAN VARIASI JARAK**

SKRIPSI

Disusun oleh:

SINARIA HALAWA

NPM: 1504020011

Program Studi Teknik Sipil

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Ujian Sarjana

Pada tanggal 25 Juni 2019


Pembimbing Utama



Miduk Purba, Ph.d (HE)

Tanggal: 25 Juni 2019

Pembimbing Pendamping



Yohanes Sibagariang, ST., M.Sc

Tanggal: 25 Juni 2019

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,



Immanuel P. Tua Panggabean, ST., MT

NIDN: 0130117404

Tanggal: 25 Juni 2019

Fakultas Teknik

Dekan,



Dr. Miduk Purba, Ph.D (HE)

NIP: 195703311985031001

Tanggal: 25 Juni 2019

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI
SKRIPSI DIMEJA HIJAU

Nama : Sinaria Halawa

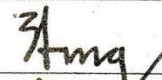


NPM : 1504020011

Fakultas : Teknik

Prodi : Teknik Sipil

Judul Sikripsi : Kajian Eksperimental Kuat Tarik Angkur dengan Variasi Jarak

Bahwa mahasiswa tersebut diatas telah melakukan perbaikan sikripsi sesuai dengan saran yang telah disampaikan oleh Bapak/Ibu tim penguji pada waktu Meja Hijau.

No.	NAMA PENGUJI/NIP/NIDN	KETERANGAN	TANDA TANGAN
1	Prof. Dr. Erna Frida, M.Si NIP: 196401231991022001	Penguji I	
2	Dr. Miduk Purba, Ph.D (HE) NIP: 195703311985031001	Penguji II	
3	Yohanes Sibagariang, ST., M.Sc	Penguji III	

Medan, 25 Juni 2019

Ka.Prodi Teknik Sipil



Immanuel P. Tua Panggabean, ST., MT

NIDN: 0130117404

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kasih dan anugerah-Nya yang begitu besar sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat akademik dalam menempuh gelar Sarjana Teknik di Universitas Quality.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, bimbingan dan ilmu pengetahuan, sehingga laporan ini dapat diselesaikan sesuai waktu yang telah ditentukan, terutama kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Ibu Prof. Dr. Erna Frida, M.Si., selaku Rektor Universitas Quality.
3. Bapak Dr. Miduk Purba, Ph.D (HE), selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Quality juga sebagai pembimbing I saya.
4. Bapak Yohanes Sibagariang ST., M.Sc selaku pembimbing II saya.
5. Bapak Immanuel P.Tua Panggabean, ST.,MT., selaku Ketua Program Studi. Teknik Sipil Universitas Quality dan juga sebagai dosen bidang struktur yang banyak mensupport dan mensponsori saya dalam penelitian.
6. Bapak Valentana Ardian Tarigan, ST.,MT selaku sebagai Dosen bidang struktur yang banyak mendukung, mensponsori dan mensupport saya dalam penelitian.
7. Kepada Bapak dan Ibu Staf Pengajar selaku Dosen di Teknik Sipil Universitas Quality yang telah membantu untuk menyelesaikan skripsi ini dari awal sampai akhirnya.
8. Rekan-rekan Mahasiswa seperjuangan Fakultas Teknik Sipil Universitas Quality yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini serta bertukar pikiran (sharing) seputar informasi dunia Teknik Sipil.
9. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada mama saya Natiba Hia, dan ketiga kakak saya Surihati Halawa, Sanarima Halawa, Nibaharui Halawa, dan seluruh teman-teman yang tidak bisa saya sebut namanya satu persatu yang telah memberikan bantuan berupa materi dan non materi kepada saya terutama doa merekalah yang selama ini menyertai hingga

menyukseskan pembuatan skripsi ini dari awal hingga akhir. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kembali sebesar-besarnya dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di khususnya bidang konstruksi diIndonesia dan spesifik di Sumatera Utara.



Medan, 25 Juni 2019

Hormat saya

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sinaria Halawa', is placed over a light gray rectangular background.

Sinaria Halawa
1504020011

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sinaria Halawa
NPM : 1504020011
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil Universitas Quality

Menyatakan dengan sesungguhnya dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul **KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK ANGKUR DENGAN VARIASI JARAK** merupakan hasil karya asli peneliti, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu tempat perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan peneliti juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh peneliti lainnya, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Jika skripsi ini terbukti merupakan duplikasi ataupun plagiasi dari hasil karya peneliti lain dan atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya peneliti lain, maka peneliti bersedia menerima sanksi akademik berupa pembatalan skripsi dan pencabutan gelar yang peneliti peroleh sebagai hasil ujian akhir studi atas skripsi ini.

Demikian surat pernyataan ini peneliti perbuat sebagai pertanggung jawaban ilmiah tanpa adanya unsur paksaan maupun tekanan dari pihak manapun juga.

Medan, 25 Juni 2019

Peneliti



Sinaria Halawa
1504020011

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
2.1 Tabel beban desain indikasi	16
3.1 Tabel spesifikasi pengujian angkur M10	27
3.2 Tabel spesifikasi pengujian angkur M12	27
3.3 Tabel estimasi beban tarik kelompok angkur A M10	28
3.4 Tabel estimasi beban tarik kelompok angkur B M10	28
3.5 Tabel estimasi beban tarik kelompok angkur C M10	28
3.6 Tabel estimasi beban tarik kelompok angkur D M10	29
3.7 Tabel estimasi beban tarik kelompok angkur O M12	29
3.8 Tabel estimasi beban tarik kelompok angkur P M12	29
3.9 Tabel estimasi beban tarik kelompok angkur Q M12	30
3.10 Tabel estimasi beban tarik kelompok angkur R M12	30
3.11 Tabel data benda uji yang diperlukan dalam pengujian	35
4.1 Tabel progres pelaksanaan pengujian	42
4.2 Tabel data hasil uji tekan sampel beton silinder	45
4.3 Tabel data hasil beban tarik hasil reaksi tes tarik kelompok angkur kelompok A	45
4.4 Tabel data hasil panjang bentang keruntuhan beton dan leleh (pengaruh jarak angkur) kelompok A	46
4.5 Tabel data panjang angkur diatas beton sebelum dan sesudah dites tarik kelompok A	46
4.6 Tabel data bentang retak beton terpanjang dan terpendek kelompok angkur A	47
4.7 Tabel data hasil beban tarik hasil reaksi tes tarik kelompok angkur kelompok B	48
4.8 Tabel data hasil panjang bentang keruntuhan beton dan leleh (pengaruh jarak angkur) kelompok B	49
4.9 Tabel data panjang angkur diatas beton sebelum dan sesudah dites tarik kelompok B	49
4.10 Tabel data bentang retak beton terpanjang dan terpendek kelompok angkur B	50
4.11 Tabel data hasil beban tarik hasil reaksi tes tarik kelompok angkur kelompok C	51
4.12 Tabel data hasil panjang bentang keruntuhan beton dan leleh (pengaruh jarak angkur) kelompok C	52
4.13 Tabel data panjang angkur diatas beton sebelum dan sesudah dites tarik kelompok C	52
4.14 Tabel data bentang retak beton terpanjang dan terpendek Kelompok angkur C	53
4.15 Tabel data hasil beban tarik hasil reaksi tes tarik kelompok angkur kelompok D	54
4.16 Tabel data hasil panjang bentang keruntuhan beton dan leleh (pengaruh jarak angkur) kelompok D	55
4.17 Tabel data panjang angkur diatas beton sebelum dan	

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	xii

BAB I

PENDAHULUAN.....	1
-------------------------	----------

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Bentuk Penelitian.....	3
1.8 Lokasi Penelitian	4

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA	5
-------------------------------	----------

2.1 Sejarah Angkur Dan Aplikasinya.....	5
2.1.1 Umum.....	5
2.1.2 Aplikasi Angkur Pada Konstruksi.....	5
2.1.3 Perkembangan Angkur Di Indonesia	6
2.2 Sifat-sifat Angkur	7
2.2.1 Kelebihan Angkur	7
2.2.2 Kekurangan Angkur	8
2.3 Klasifikasi Angkur	8
2.3.1 <i>Cast-In_Place Anchor Bolt</i>	8
2.3.2 <i>Post_Installed Anchors Bolt</i>	9
2.4 Fungsi Angkur.....	11
2.4.1 Penghubung Geser.....	11
2.5 Tes Tarik Angkur (<i>Anchors pull out test</i>).....	11
2.5.1 Pengertian.....	11
2.6 Landasan Teori	12
2.6.1 Tipe Keruntuhan Baut Angkur	12
2.6.2 Ketentuan Spasi Angkur.....	13
2.6.3 Ketentuan Spasi Angkur Ke Tepi Beton	13
2.7 Perkuatan Struktur dengan bahan <i>chemical epoxy</i>	15
2.8 Kekuatan Angkur Pada Beton	16
2.9 Beban Tarik	17

2.9.1	Ketahanan Terhadap Beban Tarik	18
BAB III		
METODE PENELITIAN		19
3.1	Desain Benda Uji	19
3.1.1	Spesifikasi Benda uji	19
3.2	Metode Pengujian.....	24
3.2.1	Pembuatan Benda Uji.....	24
3.2.2	Estimasi Beban Tarik (<i>Design Load</i>)	27
3.3	Alat Dan Bahan	30
3.3.1	Alat Pembuat Benda Uji	30
3.3.2	Alat Uji Tarik Angkur	31
3.3.3	Bahan	32
3.4	Pelaksanaan Pegujian	35
3.4.1	Penyusunan Benda Uji	35
3.4.2	Pelaksanaan Uji Tarik Angkur	38
3.5	Diagram Alir	41
BAB IV		
HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Data Hasil Penelitian.....	42
4.1.1	Data Hasil <i>Slump Test</i>	43
4.1.2	Data Hasil Uji Tekan Beton Sampel Silinder	44
4.1.3	Data Hasil Tes Tarik Angkur M10.....	45
4.1.4	Data Hasil Tes tarik Angkur M12.....	57
BAB V		
KESIMPULAN DAN SARAN		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN.....		71

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1.1 Gambar peta lokasi pelaksanaan pengujian.....	4
2.1 <i>Mechanical Expansion Anchors</i>	9
2.2 <i>Undercut Anchors</i>	9
2.3 <i>Screw Anchors</i>	10
2.4 <i>Plastic Anchors</i>	10
2.5 <i>Chemical anchors</i>	11
2.6 Desain spasi angkur standar <i>ETAG 001</i>	13
2.7 Desain jarak tepi angkur <i>ETAG 001</i>	14
2.8 Efek jarak pada group angkur	14
3.1 Gambar Desain Beton I.....	19
3.2 Gambar Desain Beton II.....	20
3.3 Gambar Desain jarak tepi beton I.....	20
3.4 Gambar Desain jarak tepi beton II	21
3.5 Gambar Desain jarak antar angkur beton I	21
3.6 Gambar Desain jarak antar angkur beton II	22
3.7 Gambar Desain diameter lobang angkur beton I.....	22
3.8 Gambar Desain diameter lobang angkur beton II	23
3.9 Gambar Desain tampak ketinggian angkur M10 diatas beton I	23
3.10 Gambar Desain tampak ketinggian angkur M12 diatas beton II.....	24
3.11 Gambar Alat uji tarik angkur	32
3.12 Gambar Beton I (80x80x20)	33
3.13 Gambar Beton II (80x80x25)	33
3.14 Gambar Angkur M10	34
3.15 Gambar Angkur M12	34
3.16 Gambar <i>Chemical epoxy G5</i>	34
3.17 Gambar Alat pengujian tarik angkur.....	35
3.18 Gambar Penentuan titik bor atau marking	36
3.19 Gambar Pengeboran beton untuk lobang angkur	36
3.20 Gambar Pembersihan lobang	37
3.21 Gambar Penyuntikan bahan perekat epoxi kedalam lobang	37
3.22 Gambar Penanaman angkur	38
3.23 Gambar Pemasangan alat-alat uji angkur.....	38
3.24 Gambar Pelaksanaan uji tarik.....	39
3.25 Gambar Pelepasan alat-alat uji tarik	39
3.26 Gambar Pengambilan data hasil tarik angkur horizontal	40
3.27 Gambar Pengambilan data hasil uji tarik angkur vertikal.....	40
4.1 Gambar <i>Slump Test Concrete</i>	43
4.2 Gambar Uji tekan beton sampel I	44
4.3 Gambar Uji tekan beton sampel II	44
4.4 Gambar Hasil uji tarik angkur kelompok A	45
4.5 Gambar Hasil uji tarik angkur kelompok B.....	48

4.6	Gambar Hasil uji tarik ankur kelompok C.....	50
4.7	Gambar Hasil uji tarik ankur kelompok D	54
4.8	Gambar Hasil uji tarik ankur M10 beton I	57
4.9	Gambar Hasil uji tarik ankur kelompok O	57
4.10	Gambar Hasil uji tarik ankur kelompok P.....	60
4.11	Gambar Hasil uji tarik ankur kelompok Q	63
4.12	Gambar Hasil uji tarik ankur kelompok R.....	65
4.13	Gambar Hasil uji tarik ankur M12 beton II	68

