

**KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK TULANGAN SIRIP  
MENGUNAKAN *CHEMICAL EPOXY ADHESIVE* BETON  
ITEWE NEO1 DENGAN VARIASI DIAMETER**

**SKRIPSI**

**Disusun Dan Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan  
Syarat-Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Fakultas SAINTEK Universitas Quality**

**Oleh :**

**PINTER IMAN SAH PUTRA LAIA**

**NPM : 1904020002**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINTEK  
UNIVERSITAS QUALITY  
MEDAN  
2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI LAPORAN SEMINAR  
PROPOSAL SKRIPSI**

Nama : PINTER IMAN SAH PUTRA LAIA  
NPM : 1904020002  
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI  
Prodi : TEKNIK SIPIL  
Judul : Kajian Eksperimental Kuat tarik Tulangan Sirip Menggunakan  
Chemical Epoxi adhesif Concrete ITEWE Neo1 dengan Variasi  
Diameter

Bahwa mahasiswa tersebut di atas benar telah melakukan perbaikan Seminar Proposal Skripsi sesuai dengan saran yang telah disampaikan para Bapak/Ibu tim pembanding pada waktu Seminar Proposal Penelitian.

N	Nama Pembanding	Keterangan	Tanda Tangan
1	Juliana Br Simbolon SP, M.Si	Pembanding I	
2	Dr Ronald Rezeki Tarigan S.T.,M.T	Pembanding II	
3	Valentana Ardian Tarigan ST., MT	Pembanding III	

**LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI LAPORAN  
SEMINAR HASIL**

Nama : PINTER IMAN SAH PUTRA LAIA  
NPM : 1904020002  
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI  
Prodi : TEKNIK SIPIL  
Judul : Kajian Eksperimental Kuat tarik Tulangan Sirip Menggunakan Chemical Epoksi adhesif Concrete ITEWE Neo1 dengan Variasi Diameter

Bahwa mahasiswa tersebut di atas benar telah melakukan perbaikan Seminar Hasil sesuai dengan saran yang telah disampaikan para Bapak/Ibu tim pembanding pada waktu Seminar Hasil Penelitian.

No.	Nama Pembanding	keterangan	Tanda Tangan
1	Juliana Br Simbolon SP, M.Si	Pembanding I	
2	Dr Ronald Rezeki Tarigan S.T.,M.T	Pembanding II	
3	Valentana Ardian Tarigan ST., MT	Pembanding III	

**LEMBAR PERSETUJUAN REVISI UJIAN AKHIR STUDI**  
**UJIAN AKHIR STUDI**

Nama : PINTER IMAN SAH PUTRA LAIA  
NPM : 1904020002  
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI  
Prodi : TEKNIK SIPIL  
Judul : Kajian Eksperimental Kuat tarik Tulangan Sirip Menggunakan Chemical Epoxi adhesif Concrete ITEWE Neo1 dengan Variasi Diameter

Bahwa mahasiswa tersebut di atas benar telah melakukan perbaikan Ujian Akhir Studi sesuai dengan saran yang telah disampaikan para Bapak/Ibu tim pembanding pada waktu Ujian Akhir Studi.

No.	Nama Pembanding	keterangan	Tanda Tangan
1	Juliana Br Simbolon SP, M.Si	Pembanding I	
2	Dr Ronald Rezeki Tarigan S.T.,M.T	Pembanding II	
3	Valentana Ardian Tarigan ST., MT	Pembanding III	

## PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Kajian Eksperimental Kuat tarik Tulangan Sirip Menggunakan Chemical Epoxi adhesif Concrete ITEWE Neo1 dengan Variasi Diameter  
Nama : PINTER IMAN SAH PUTRA LAIA  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI

Medan, 16 May 2023

Menyetujui  
Tim Pembimbing

Pembimbing Utama



Valentana Ardian Tarigan ST., MT  
NIP.0102107502

Pembimbing Pendamping



Darnianti S.T.,M.T  
NIP.0117128304

Ketua Program Studi  
Universitas Quality



Valentana Ardian Tarigan ST., MT  
NIP.0102107502

Dekan Saintek  
Universitas Quality



Juliana Br Simbolon SP, M.Si  
NIP.0118077802

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Pinter Iman Sah Putra Laia  
NPM : 1904020002  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : SAINTEK

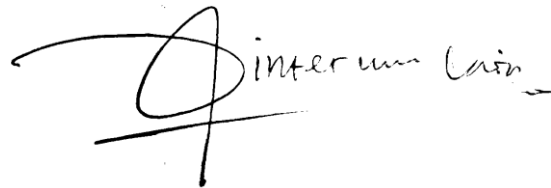
Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis dengan judul : “**KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK TULANGAN SIRIP MENGGUNAKAN *CHEMICAL EPOXY ADHESIVE* BETON ITEWE NEO1 DENGAN VARIASI DIAMETER**” merupakan hasil karya asli penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh penulis lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Demikian Surat Pernyataan ini saya perbuat sebagai pertanggungjawaban ilmiah tanpa adanya unsur paksaan maupun tekanan dari pihak manapun juga.

Medan, 24 Mei 2023

Yang Menyatakan,



Pinter Iman Sah Putra Laia  
NPM : 1904020002

## KATA PENGANTAR

Pujian syukur dan hormat penulis ucapkan terhadap Tuhan Yang Maha kuasa, atas berkat dan anugerahnya yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK TULANGAN SIRIP MENGGUNAKAN *CHEMICAL EPOXY ADHESIVE BETON* ITEWE NEO1”, sebagai syarat akademik dalam menempuh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Quality.

Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, bimbingan dan ilmu pengetahuan sehingga penulisan Karya Ilmiah ini bisa sampai ditahap yang telah ditentukan, terutama kepada :

1. Bapak Ir. Valentana Ardian Tarigan, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Quality sekaligus sebagai pembimbing I penulis, dan penulis sangat berterimakasih terhadap beliau karena telah mensponsori penulis dalam melakukan penelitian ini baik untuk keperluan alat penelitian maupun bahan penelitian
2. Ibu Darnianti, ST., MT Selaku pembimbing II penulis dan juga sebagai Dosen Pembimbing Akademik penulis.
3. Bapak Ir. Immanuel Panusunan Tua Panggabean, ST., MT sebagai motivator dan pembimbing eksternal penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan karya ilmiah ini.
4. Bapak Surya Nata Purba, S.Th sebagai orang tua penulis di Universitas Quality.
5. Kepada Bapak dan Ibu Staf Pengajar selaku dosen di Program Studi Teknik Sipil Fakultas SAINTEK Univesitas Quality yang telah membantu penulis sehingga penulis dapat sampai pada tahap ini.
6. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada keluarga saya, Mama saya Yerima Giawa, Kakak saya Seber Lina Laia S.Kom, Lilin Meidar Wati Laia S.Kom, Adik saya Fiber Jean smara Laia, Glen Sanafi Laia, dan adik saya Openius Laia, yang telah membantu dan memberikan motivasi kepada penulis sehingga dapat sampai pada tahap ini, Penulis juga tidak lupa untuk berterimakasih kepada

Almarhum Bapak saya Olot Laia yang telah mendukung penulis untuk kuliah dan membiayai uang kuliah penulis untuk tahap pertama sehingga penulis dapat sampai pada tingkat ini, dan kepada seluruh keluarga besar penulis yang telah membantu penulis dalam menempuh pendidikan Sarjana di Universitas Quality.



Medan, 24 Mei 2023

Yang Menyatakan,

A handwritten signature in black ink, written in a cursive style. The signature appears to read 'Pinter Iman Sah Putra Laia'.

Pinter Iman Sah Putra Laia  
NPM : 1904020002



# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>V</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>VI</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>X</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	<b>XIII</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengujian Pembebanan ( <i>Loading Test</i> ) .....	5
2.1.1 Contoh Pengujian Pembebanan .....	5
2.1.2 Contoh Pengujian Pembebanan Terhadap Tulangan Dan <i>Anchor</i> ... 7	7
2.2 Kimia Konstruksi.....	9
2.2.1 Semen.....	10
2.2.2 Baja Tulangan .....	14
2.3 <i>Chemical Epoxy Adhesive Concrete</i> .....	18
2.3.1 Hilti .....	19
2.3.2 Ramset.....	21
2.3.3 Itewe Neo1 .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>

3.1 Metode Penelitian .....	27
3.2 Lokasi Penelitian .....	28
3.3 Langkah-Langkah Penelitian .....	29
3.3.1 Desain Benda Uji .....	29
3.3.2 Pembuatan Benda Uji .....	31
3.3.3 Pengujian Mutu Beton .....	32
3.3.4 Pengaplikasian Itewe Neo1 .....	32
3.3.5 Pengujian Pembebanan ( <i>Loading Test</i> ) .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Instrumen Penelitian .....	38
4.2 Pembuatan Benda Uji .....	39
4.3 Pengujian Mutu beton.....	40
4.3.1 Pengujian Sampel Beton Silinder .....	40
4.3.2 Pengujian mutu beton dengan <i>Hammer test</i> .....	41
4.4 Pengujian Pembebanan ( <i>Loading Test</i> ) .....	44
4.4.1 Kelompok Uji Tarik 1 (D×5) .....	45
4.4.2 Kelompok Uji Tarik 2 (D ×7,5) .....	49
4.4.3 Kelompok Uji Tarik 3 (D×10) .....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Komposisi Oksida Utama Pembentuk Semen .....	14
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Billet Baja Tuang Kontinyu ( <i>Ladle Analysis</i> ) .....	15
Tabel 2.3 Ukuran Baja Tulangan Beton Polos.....	16
Tabel 2.4 Ukuran Baja Tulangan Beton Sirip.....	17
Tabel 2.5 SOP Dalam Pengaplikasian Kimia Epoksi Hilti .....	19
Tabel 2.6 Jam Kerja Kimia Epoksi Hilti Berdasarkan Suhu Ruangan .....	20
Tabel 2.7 Beban Desain Indikasi Pada Beton - chemsetMT Stud Angkur .....	21
Tabel 2.8 Beban Desain Indikasi Pada Beton - Rebar (FE460).....	22
Tabel 2.9 Jam Kerja <i>Chemical Epoxy</i> Itewe Neo1 .....	25
Tabel 2.10 Beban Desain Indikasi (Kn) Dengan Rebar.....	25
Tabel 4. 1 Progres Penelitian Di Laboratorium.....	38
Tabel 4. 2 Nilai Uji Kuat Tekan Sampel Beton Silinder.....	40
Tabel 4. 3 Nilai <i>Hammer Test</i> Pada Sampel 1 .....	42
Tabel 4. 4 Nilai <i>Hammer Test</i> Pada Sampel 2 .....	42
Tabel 4. 5 Estimasi Beban Tarik Dan Hasil Uji Tarik .....	44
Tabel 4. 6 Hasil Uji Tarik Tulangan .....	44
Tabel 4. 7 Kelompok Uji Tarik 1 (D×5).....	46
Tabel 4. 8 Kelompok Uji Tarik 2 (D × 7,5).....	49
Tabel 4. 9 Kelompok Uji Tarik 3 (D×10).....	52

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Pengujian Pembebanan/ <i>Loading Test</i> Terhadap Balok Konsol .....	6
Gambar 2.2 Pengujian Pembebanan Terhadap Beton .....	7
Gambar 2.3 Pengujian Pembebanan Terhadap Tulangan .....	8
Gambar 2.4 Grafik Beban .....	9
Gambar 2.5 Grafik Beban .....	9
Gambar 2.6 Semen Portland .....	12
Gambar 2.7 Semen Campur Air/Pasta Semen .....	12
Gambar 2.8 Semen Campur Air Dan Pasir/Mortar .....	13
Gambar 2.9 Semen Campur Air, Pasir Dan Kerikil/beton .....	13
Gambar 2.10 Tulangan Polos .....	17
Gambar 2.11 Tulangan sirip .....	18
Gambar 2.12 <i>Chemichal Epoxy</i> .....	19
Gambar 2.13 <i>Chemichal Epoxy</i> Ramset .....	22
Gambar 2.14 Pengeboran Beton Eksisting .....	23
Gambar 2.15 Sikat Lubang Bor Dan Blower .....	24
Gambar 2.16 Injeksi kimia epoksi/ <i>chemical epoxy</i> .....	24
Gambar 2.17 Tanam Tulangan .....	25
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian .....	28
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian .....	29
Gambar 3.3 Desain Beton Eksisting .....	30
Gambar 3.4 Desain Letak Tulangan Baja .....	30
Gambar 3.5 Desain Bekisting .....	31
Gambar 3.6 Takaran Adukan Beton .....	32
Gambar 3.7 Pengeboran Beton Eksisting .....	33
Gambar 3.8 Sikat Lubang Bor .....	34
Gambar 3.9 Blower Lubang Bor .....	34
Gambar 3.10 Injeksi Kimia Epoksi/ <i>Chemical Epoxy</i> .....	35
Gambar 3.11 Model letak Tulangan .....	35
Gambar 3.12 Pengujian Pembebanan/ <i>Loading Test</i> .....	36

Gambar 4.1	Pembuatan Benda Uji.....	40
Gambar 4.2	Pengujian Mutu Beton Sampel Silinder .....	41
Gambar 4.3	Pengujian Mutu Beton Dengan <i>Hammer Test</i> .....	43
Gambar 4.4	Tulangan Baja Sirip D10 (D×5) .....	47
Gambar 4.5	Tulangan Baja Sirip D13 (D×5) .....	48
Gambar 4.6	Tulangan Baja Sirip D16 (D×5) .....	48
Gambar 4.7	Tulangan Baja Sirip D10 (D×7,5) .....	50
Gambar 4.8	Tulangan Baja Sirip D13 (D×7,5) .....	51
Gambar 4.9	Tulangan Baja Sirip D16 (D×7,5) .....	52
Gambar 4.10	Tulangan Baja Sirip D10 (D×10) .....	54
Gambar 4.11	Tulangan Baja Sirip D13 (D×10) .....	54
Gambar 4.12	Tulangan Baja Sirip D16 (D×10) .....	55
Gambar 4.13	Ilustrasi Kerusakan Beton Dan <i>Chemical</i> .....	56



## DAFTAR GRAFIK

	<b>Halaman</b>
Grafik 4.1 Hasil Beban Desain Dan Beban Aktual Mutu Beton.....	43
Grafik 4.2 Kelompok Uji Tarik 1 (D×5) .....	47
Grafik 4.3 Kelompok Uji Tarik 2 (D×7,5) .....	50
Grafik 4.4 Kelompok Uji Tarik 3 (D×10) .....	53

