

**KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK TULANGAN  
POLOS MENGGUNAKAN *CHEMICAL EPOXY ADHESIVE*  
BETON ITEWE NEO1 DENGAN VARIASI  
PANJANG PENYALURAN**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**ALDI PERDANA SIHALOHO**

NPM : 2204020006






**FAKULTAS SAINTEK  
UNIVERSITAS QUALITY  
MEDAN  
2023**

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

Nama : ALDI PERDANA SIHALOHO  
NPM : 2204020006  
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI  
Prodi : TEKNIK SIPIL  
Judul : KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK TULANGAN  
POLOS MENGGUNAKAN CHEMICAL EPOXI ADHESIVE  
BETON ITEWE NEO1 DENGAN VARIASI PANJANG  
PENYALURAN

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




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



**LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI LAPORAN  
SEMINAR HASIL**

Nama : ALDI PERDANA SIHALOHO  
NPM : 2204020006  
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI  
Prodi : TEKNIK SIPIL  
Judul : KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK TULANGAN  
POLOS MENGGUNAKAN CHEMICAL EPOXI ADHESIVE  
BETON ITEWE NEO1 DENGAN VARIASI PANJANG  
PENYALURAN

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	Valentana Ardian Tarigan ST., MT	Pembanding I	
2	Darnianti S.T.,M.T	Pembanding II	
3	Dr Ronald Rezeki Tarigan S.T.,M.T	Pembanding III	



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

Nama : ALDI PERDANA SIHALOHO  
NPM : 2204020006  
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI  
Prodi : TEKNIK SIPIL  
Judul : KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK TULANGAN  
POLOS MENGGUNAKAN CHEMICAL EPOXI ADHESIVE  
BETON ITEWE NEO1 DENGAN VARIASI PANJANG  
PENYALURAN

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	Valentana Ardian Tarigan ST., MT	Pembanding I	
2	Darnianti S.T.,M.T	Pembanding II	
3	Dr Ronald Rezeki Tarigan S.T.,M.T	Pembanding III	



## PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK TULANGAN POLOS  
MENGUNAKAN CHEMICAL EPOXI ADHESIVE BETON ITEWE NEO1  
DENGAN VARIASI PANJANG PENYALURAN  
Nama : ALDI PERDANA SIHALOHO  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI

Medan, 16 May 2023

Menyetujui  
Tim Pembimbing

Pembimbing Utama



Dr Ronald Rezeki Tarigan S.T.,M.T  
NIP.0114018005

Pembimbing Pendamping



Budi Florianta Tarigan ST.,MT  
NIP.0117128004

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 :

N a m a : Aldi Perdana Sihaloho

N P M : 2204020006

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : SAINTEK

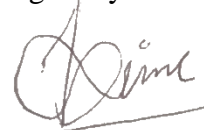
Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis dengan judul :” **KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK TULANGAN POLOS MENGGUNAKAN CHEMICAL EPOXY ADHESIVE BETON ITEWE NEO1 DENGAN VARIASI PANJANG PENYALURAN** ” merupakan hasil karya asli penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu 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, 3 Mei 2023

Yang menyatakan,



Aldi Perdana Sihaloho  
NPM : 2204020006

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Para Nabi Israel, 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 juga 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 Bapak Dr. Dedi Holden Simbolon M Si.,MPd.,selaku Rektor Universitas Quality.
- 2 Ibu Juliana Br Simbolon SP, M.Si. selaku Dekan Fakultas Saintek Universitas Quality yang selalu sabar menghadapi saya.
- 3 Bapak Immanuel P.Tua Panggabean, ST.,MT., sebagai dosen bidang struktur yang banyak mensupport, mensponsori saya dalam penelitian dan selalu mengingatkan dan membimbing kami mahasiswa-mahasiswanya bagaikan Gembala Yang Baik terhadap domba-dombanya.
- 4 Bapak Valentana Ardian Tarigan, ST.,MT selaku sebagai Dosen bidang struktur yang banyak mendukung, mensponsori dan mensupport saya dalam penelitian.
- 5 Bapak Dr. Ronald Rezeki Tarigan ST., MT, IAI dan Bapak Budi Florianta Tarigan,ST.,MT selaku dosen pembimbing saya yang telah meluangkan waktu, mencurahlan pikiran memberikan arahan dan dengan sabar membimbing dalam menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
- 6 Bapak Valentana Ardian Tarigan ST., MT, Ibu Darnianti S.T.,M.T, Dr Ronald Rezeki Tarigan S.T.,M.T IAI sebagai Dosen Pembanding yang memberikan masukan yang baik agar penulisan Skripsi menjadi lebih baik lagi.
- 7 Bapak Bukti Tarigan sebagai tenaga ahli yang membantu dalam penelitian di laboratorium Teknik Sipil Universitas Quality.
- 8 Segenap Dosen dan staf pada Program Studi Teknik Sipil Universitas

Quality.

- 9 Ibu Anny Serlvia Purba sebagai Admin Fakultas Saintek yang selalu sabar mengurus urusan administrasi saya selama di perkuliahan.
- 10 Sahabat dan kawan seperjuangan saya yang telah banyak membantu dan memberi masukan dalam menyelesaikan skripsi ini yaitu Agus Rianto Hasugian, Pinter Iman Syahputra Laia, Togu Parlindungan Pasaribu, Daud Firnando Pinem, Doni Sihombing, Edward Pasaribu, Jhedi Perangin-angin, Roy Irwansyah Tarigan dan Boy Ginting.
- 11 Sahabat dan kawan seperjuangan saya dari Universitas Katolik Santo Thomas yang telah banyak membantu dan memberi masukan dalam menyelesaikan skripsi ini yaitu William Panji Putra Manalu, Raymond Pasaribu, Marianus Nelson Laia, Bill Roy Ryon Purba, Fransiskus Simamora, Hendry Muliadi Nababan, Hendrik Simanjuntak, Laska Manullang, Benny Maximus Sihombing, Josua Aritonang, Josua Hutaaruk, Benget Sianturi, Petra Yahya Harefa, Irwan Simatupang, Jansen Gultom, Feberlinus Halawa, Mathias Simamora, Hotjon Sihotang, Amsal Hutagalung, Alm. Sriwiniel Simamora dan Alm. Kolose Gulo.
- 12 Sahabat dan kawan seperjuangan saya dari Politeknik Negeri Medan yang telah banyak membantu dan memberi masukan dalam menyelesaikan skripsi ini yaitu Harno Banjarnahor, Muhammad Jafar Al-farid, Rikson Siagian dan Afrida Bella Krisdayanthi Sianturi
- 13 Sahabat dan kawan seperjuangan saya, Petra Sri Tempasta Sitepu, Medika Samuel Sembiring, Marianto Alex Iskandar Ginting dan Yarofe Nainggolan.
- 14 Saudara-saudara dan keluarga tercinta yang senantiasa mendoakan serta memberikan dukungan moral dan materi, Kedua Orang Tua Saya, Abednego Ingancio Sihaloho, Ester Agustina Br. Haloho, Alboin Tri Putra Munte, Agustin Sonval Tredo Munte, Andri Roma Jaya Munte, Dear Ananda Munte, Anggi Sitanggung dan Simon Petrus Parlinggoman Sihaloho.

Saya menyadari banyak kesalahan dalam penyusunan penelitian ini masih banyak kekurangan. Untuk itu saya mengharapkan kritik dan saran dari perbagai



pihak demi kesempurnaan laporan ini.semoga laporan ini dapat digunakan dan bermanfaat bagi pembaca dan terlebih lebih bagi penulis.Terima Kasih

Medan, 10 Mei 2023

Hormat saya



**Aldi Perdana Sihaloho**  
**2204020006**



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	2
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Kimia Konstruksi .....	4
2.1.1 Lahirnya Ilmu Kimia Pertama Kali .....	4
2.2 Penemuan Bahan Kimia Konstrksi .....	5
2.2.1 Semen .....	5
2.2.2 Baja Tulangan .....	9
2.3 <i>Chemical Epoxy</i> .....	13
2.3.1 Pengertian <i>Chemical Epoxy</i> .....	13
2.3.2 <i>Chemical Epoxy Adhesif Concrete ITEWE-Neol ...</i>	13
2.3.3 Standar Operasional Prosedur <i>Chemical Epoksi</i> <i>ITEWE Neol</i> .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Metode Penelitian.....	17
3.2 Perencanaan Desain Benda Uji .....	19
3.2.1 Perencanaan Desain Beton Eksisting .....	19

3.2.2	Desain Perletakan Tulangan Baja.....	21
3.3	Perencanaan Pembuatan Benda Uji .....	21
3.3.1	Perencanaan Pembuatan Bekisting .....	22
3.3.2	Desain Perletakan Tulangan Baja.....	22
3.3.3	Perencanaan Pemasangan Tulangan Baja Pada Beton Eksisting.....	23
3.3.3.1	Pengeboran Beton Eksisting .....	23
3.3.3.2	Pembersihan Lubang Bor.....	24
3.3.3.3	Injeksi Kimia <i>Epoxy ITEWE Neo1</i> .....	25
3.3.3.4	Pemasangan Tulangan Baja Ke Dalam Lubang Bor .....	26
3.3.3.5	Perencanaan Pengujian ( <i>Tensile Test</i> ) .....	27
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
4.1	Data Hasil Penelitian.....	28
4.1.1	Data Pengujian Mutu Beton.....	29
4.1.2	Data Hasil Pengujian Beban Tarik.....	31
4.1.2.1	Panjang Penyaluran Diameter Dikali 5 (5D), Diameter Dikali 7,5 (7,5D), Diameter Dikali 10 (10D), Dengan Tulangan Ø8 .....	34
4.1.2.2	Panjang Penyaluran Diameter Dikali 5 (D 5), Diameter Dikali 7,5 (D 7,5), Diameter Dikali 10 (D 10), Dengan Tulangan Ø10 .....	35
4.1.2.3	Panjang Penyaluran Diameter Dikali 5 (D 5), Diameter Dikali 7,5 (D 7,5), Diameter Dikali 10 (D 10), Dengan Tulangan Ø12 .....	36
4.1.2.4	Pola Keruntuhan <i>Chemical Epoxy Adhesive Beton ITEWE Neo1</i> Dan Pola Keruntuhan Beton .....	37

<b>BAB V</b>	
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>



## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
2.1 Semen Portland.....	7
2.2 Semen Campur Air (Pasta Semen) .....	8
2.3 Semen Campur Air Dan Pasir (Mortar).....	8
2.4 Semen Campur Air, Pasir, Dan Kerikil (Beton) .....	8
2.5 Baja Tulangan Beton Polos .....	12
2.6 Baja Tulangan Beton Sirip.....	12
2.7 Pengeboran Beton Eksisting (Sumber : ITEWE).....	14
2.8 Sikat Lubang Bor Dan Blower (Sumber : ITEWE).....	15
2.9 Injeksi Kimia Epoksi (Sumber : ITEWE).....	15
2.10 Tanam Tulangan (Sumber : ITEWE) .....	15
3.1 Lokasi Universitas Quality (Sumber Google Maps).....	17
3.2 Gambar Diagram Tahapan Penelitian.....	18
3.3 Desain Beton Eksisting.....	19
3.4 Variasi Kedalaman Tulangan .....	20
3.5 Desain Tata Letak Tulangan Baja.....	21
3.6 Perencanaan Desain Bekisting.....	22
3.7 Takaran Adukan Beton .....	22
3.8 Pengeboran Beton Eksisting .....	23
3.9 Sikat Lubang Bor .....	25
3.10 Blower Lubang Bor .....	25
3.11 Model Injeksi Kimia Epoksi ITEWE NEO 1 .....	26
3.12 Model Pemasangan Tulangan Baja Ke Dalam Lubang Bor.....	26
3.13 Model Pengujian.....	27
3.14 Pengujian Kuat Tarik (Tensile Test).....	27
4.1 Dokumentasi Pengujian Mutu Beton.....	31
4.2 Dokumentasi Pengujian Kuat Tarik .....	33
4.3 Dokumentasi Kerusakan Chemical Epoxy Adhesive Beton ITEWE Neo1 Dan Kerusakan Beton .....	37

## DAFTAR TABEL

<b>TABEL</b>	<b>HALAMAN</b>
2.1 Komposisi Oksida Utama Pembentuk Semen .....	7
2.2 Komposisi Kimia Billet Baja Tuang Kontinyu (Ladle Analysis) .....	9
2.3 Ukuran Baja Tulangan Beton .....	10
2.4 Ukuran Baja Tulangan Beton Sirip .....	11
2.5 Tabel Jam Kerja Kimia Epoksi ITEWE Neo1 Berdasarkan Suhu Ruangan .....	16
2.6 Beban Dasain Indikasi (Kn) Dengan Rebar FE 460 Pada Beton 30N/Mm2 Menurut ITEWE .....	16
4.1 Progres Penelitian Di Laboratorium .....	28
4.2 Nilai Uji Kuat Tekan Beton (F <sup>c</sup> ).....	29
4.3 Nilai Uji Kuat Tekan Beton (F <sup>c</sup> ) .....	29
4.4 Nilai Hammer Test Pada Sampel .....	30
4.5 Estimasi Beban Tarik Dan Hasil Uji .....	32
4.6 Deskripsi Perubahan Tulangan Tulangan, Beton Dan Chemical .....	32
4.7 Perubahan Yang Terjadi Pada Tulangan, Beton Dan Chemical Dengan Panjang Penyaluran D 5, D 7,5, D 10 Tulangan .....	34
4.8 Perubahan Yang Terjadi Pada Tulangan, Beton Dan Chemical Dengan Panjang Penyaluran D 5, D 7,5, D 10 Tulangan Ø10.....	35
4.9 Perubahan Yang Terjadi Pada Tulangan, Beton Dan Chemical Dengan Panjang Penyaluran D 5, D 7,5, D 10 Tulangan Ø12 .....	36

## DAFTAR GRAFIK

GRAFIK	HALAMAN
4.1 Hasil beban desain dan beban aktual mutu beton .....	30
4.2 Grafik perubahan tulangan, beton dan chemical .....	33
4.3 Grafik perubahan yang terjadi pada tulangan, beton dan chemical dengan panjang penyaluran 5D, 7,5D, 10D Tulangan Ø8..	34
4.4 Grafik perubahan yang terjadi pada tulangan, beton dan chemical dengan panjang penyaluran 5D, 7,5D, 10D Tulangan Ø10	36
4.5 Grafik perubahan yang terjadi pada tulangan, beton dan chemical dengan panjang penyaluran 5D, 7,5D, 10D Tulangan Ø12	37

