

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERKUATAN LENTUR BALOK DENGAN PENAMBAHAN *CARBON FIBER REINFORCED POLYMER* (CFRP)

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana (S1) Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh :

Alfian Mochammad Ramadhan

NIM : 30.2016.04.364

Fadlil Muhsinin

NIM : 30.2016.04.401

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2020**



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Raya Kaligawe KM. 4 Po. BOX 1054 Telp. (024) 6583584 Ext. 507 Semarang 50112

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Perencanaan Perkuatan Lentur Balok dengan Penambahan

Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)

Oleh:



Alfian Mochammad Ramadhan

NIM : 30.2016.04.364



Fadlil Muhsinin

NIM: 30.2016.04.401

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, Agustus 2020

Tim Penguji

1. Dr. Ir. H. Sumirin, MS.
2. Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT.
3. Ir. Gata Dian Asfari, MT.

Tanda Tangan

Universitas Islam Sultan Agung
Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Ketua,

Ari Sentani, ST., MSc.



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Raya Kaligawe KM. 4 Po. BOX 1054 Telp. (024) 6583584 Ext. 507 Semarang 50112

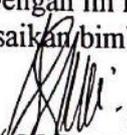
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No :

Pada hari ini tanggal/...../..... Berdasarkan surat keputusan rector Universitas Islam Sultan Agung Semarang (UNISSULA) Semarang perihal penunjukan dosen pembimbing dan asisten dosen pembimbing :

1. Nama : Dr. Ir. H. Sumirin, MS.
Jabatan Akademik : Lektor
Jabatan : Dosen pembimbing I
2. Nama : Ir. Rinda Karlinasari, MT.
Jabatan Akademik : Lektor
Jabatan : Dosen Pembimbing II

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir / Skripsi :


Alfian M. Ramadhan
30.2016.04.364


Fadli Muhsinin
30.2016.04.401

Judul : “Analisis Perkuatan Lentur Balok Dengan Perkuatan *Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)*” Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	10 Maret 2020	ACC
2	Proposal	3 Juni 2020	ACC
3	Pengumpulan data	4 Juni 2020	ACC
4	Analisa data	12 Juni 2020	ACC
5	Penyusunan laporan	2 Juli 2020	ACC
6	Selesai laporan	20 Agustus 2020	ACC

Dengan Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Sumirin, MS.

Pembimbing II



Ir. Rinda Karlinasari, MT.

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ari Sentani, ST., M.Sc

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fadlil Muhsinin

NIM : 30201604401

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**ANALISIS PERKUATAN LENTUR BALOK DENGAN PENAMBAHAN CARBON FIBER REINFORCED POLYMER (CFRP)**”

Benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 11 September 2020
Yang membuat pernyataan



Fadlil Muhsinin

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfian Mochammad Ramadhan

NIM : 30201604364

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**ANALISIS PERKUATAN LENTUR BALOK DENGAN PENAMBAHAN *CARBON FIBER REINFORCED POLYMER (CFRP)***”

Benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 11 September 2020

Yang membuat pernyataan



Alfian M. Ramadhan

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda – tangan dibawah ini :

Nama : Fadlil Muhsinin

NIM : 30201604401

Judul : Analisa Perkuatan Lentur Balok Dengan Penambahan *Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)*.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan – bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada perguruan tinggi.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Semarang, 11 September 2020

Yang membuat pernyataan



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda – tangan dibawah ini :

Nama : Alfian Mochammad Ramadhan

NIM : 30201604364

Judul : Analisa Perkuatan Lentur Balok Dengan Penambahan *Carbon Fiber Reinforced Polymer* (CFRP).

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan – bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijasah pada perguruan tinggi.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Semarang, 11 September 2020
Yang membuat pernyataan



MOTTO

عُوْلُهُ أَوْ وُلْدٍ صَالِحٍ يَدُ إِذَا مَاتَ الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَنْهُ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثَةٍ إِلَّا مِنْ صَدَقَةٍ جَارِيَةٍ أَوْ عِلْمٍ يُنْتَفَعُ

Artinya :“Jika seorang meninggal dunia, maka terputuslah amalannya kecuali tiga perkara (yaitu): sedekah jariyah, ilmu yang dimanfaatkan, atau doa anak yang sholeh”. (HR. Muslim No.1631)

وَمَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ

Artinya : "Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga." (HR. Muslim, no. 2699)

Gagal itu makanan sehari-hari. Itu biasa, yang penting bagaimana menyikapinya. Evaluasi, bangkit! Gagal lagi? Bangkit lagi!. (Chairul Tanjung)

"Menyesali nasib tidak akan mengubah keadaan. Terus berkarya dan bekerjalah yang membuat kita berharga". (KH Abdurrahman Wahid)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan pemilik jiwa dan semesta alam. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya, Bapak Muh.Yuri dan Ibu Siti Umiyah, serta keluarga besar yang telah memberikan segenap kasih sayang, semangat, do'a dan pendidikan mental untuk terus mengejar impian menjadi seorang yang mulia di dunia dan akhirat.
2. Kedua saudara saya Fadllun Naim dan Fadlila Nurul Khusna yang selalu menghibur dan memberi dukungan dalam mengerjakan Tugas Akhir
3. Dosen-dosen Fakultas Teknik UNISSULA yang telah mengajarkan saya tentang ilmu-ilmu keteknikan yang sebelumnya saya tidak ketahui dan selalu memberikan motivasi dan arahan kepada saya.
4. Alfian Mochammad Ramadhan selaku rekan yang telah bekerja keras dan berjuang bersama dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Sahabat-sahabatku Amanullah, Alton Sena, dan tentunya yang spesial Nur Qhori Affiani yang selalu menemani dan membantu dalam segala kondisi selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
6. Teman-teman Fakultas Teknik UNISSULA angkatan 2016 dan yang lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih untuk kebersamaan kita selama 4 tahun ini, terima kasih atas doa, semangat dan motivasi kalian. Semoga selalu terjaga pertemanan kita sampai kapanpun.

Fadlil Muhsinin

NIM:30.2015.04.0401

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan pemilik jiwa dan semesta alam. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya, Bapak Teguh Sriwidodo dan Ibu Retnowati Sulistyaningrum, serta keluarga besar yang telah memberikan segenap kasih sayang, semangat, do'a dan pendidikan mental untuk terus mengejar impian menjadi seorang yang mulia di dunia dan akhirat.
2. Adik-adikku yang tersayang (Jasmine, Nisrina, Hisyam) yang selalu memberikan dukungan.
3. Dosen-dosen Fakultas Teknik UNISSULA yang telah mengajarkan saya tentang ilmu-ilmu keteknikan yang sebelumnya saya tidak ketahui dan selalu memberikan motivasi dan arahan kepada saya.
4. Fadlil Muhsinin selaku rekan yang telah bekerja keras dan berjuang bersama dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Sahabat-sahabatku Amanullah, Alton Sena dan yang spesial Meila Tiffani yang selalu menemani dan membantu dalam segala kondisi selama pengerjaan Tugas Akhir.
6. Teman-teman Fakultas Teknik UNISSULA angkatan 2016 dan yang lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih untuk kebersamaan kita selama 4 tahun ini, terima kasih atas doa, semangat dan motivasi kalian. Semoga selalu terjaga pertemanan kita sampai kapanpun.

Alfian Mochammad Ramadhan

NIM : 30.2015.04.364

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq, hidayah dan ridho-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul

Analisis Perkuatan Lentur Balok dengan Penambahan *Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)*

Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW dan syafa'at beliau-lah yang kita nantikan kelak di hari akhir.

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang. Dengan selesainya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan banyaki pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Yth. Bapak Ir. Rachmat Mudyono, MT., PhD selaku Dekan Fakultas Teknik UNISSULA.
2. Yth. Bapak Ari Sentani, ST., M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UNISSULA atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. H. Sumirin, MS. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, pemikiran, kritik, saran dan dorongan semangat.
4. Yth. Ibu Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran pemikiran, kritik, saran dan dorongan semangat.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Fakultas Teknik Sipil UNISSULA.

6. Kedua orang tua, keluarga, serta sahabat-sahabat dari kedua penulis atas dukungan dan serta bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan-kekurangan dari segi kualitas dan kuantitas maupun dari ilmu pengetahuan yang penyusun kuasai. Oleh karena itu, penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan tugas kedepannya. dan semoga bermanfaat bagi institusi pendidikan untuk kedepannya.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 11 September 2020

Penulis