

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN DESAIN STRUKTUR INDUSTRI
PENGOLAHAN KEDELAI (STUDI KASUS : PABRIK TAHU DI
SEMPUSARI KECAMATAN KALIWATES KABUPATEN
JEMBER)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh:

FIRDAUS FIRMANSYAH

NIM: 2210611040

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2026

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
PERENCANAAN DESAIN STRUKTUR INDUSTRI PENGOLAHAN
KEDELAI (STUDI KASUS : PABRIK TAHU DI SEMPUSARI
KECAMATAN KALIWATES KABUPATEN JEMBER)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember

Yang diajukan oleh:

FIRDAUS FIRMANSYAH

NIM. 2210611040

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Senki Desta Galuh, S.T., M.T., IPM

Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T., M.T

NIDN. 0703129003

NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T

Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T

NIDN. 0712069006

NIDN. 0721058604

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PERENCANAAN DESAIN STRUKTUR INDUSTRI PENGOLAHAN
KEDELAI (STUDI KASUS : PABRIK TAHU DI SEMPUSARI
KECAMATAN KALIWATES KABUPATEN JEMBER)

Yang disusun oleh:

FIRDAUS FIRMANSYAH

NIM. 2210611040

Laporan Tugas Akhir ini telah dipertanggung jawabkan dalam sidang pada tanggal
(26 Juni 2026) sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Senki Desta Gahni, S.T., M.T., IPM

NIDN. 0703129003


Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T., M.T

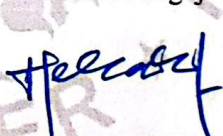
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T

NIDN. 0712069006


Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T

NIDN. 0721058604

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik


Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM

NIDN. 0010067301


Dr. Irawati, S.T., M.T

NIDN. 0702057001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Firdaus Firmansyah

NIM : 2210611040

Progam Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **PERENCANAAN DESAIN STRUKTUR INDUSTRI PENGOLAHAN KEDELAI (STUDI KASUS : PABRIK TAHU DI SEMPUSARI KECAMATAN KALIWATES KABUPATEN JEMBER)** merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali untuk bagian bagian yang secara jelas saya kutip dan cantumkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Firdaus Firmansyah

NIM. 2210611040

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga, sehingga setiap langkah juang ini akhirnya bisa sampai pada tujuannya. Sebagai wujud rasa syukur, bakti, dan cinta yang sangat mendalam, karya kecil ini saya persembahkan kepada mereka yang menjadi pelita dalam hidup saya

Untuk Pahlawan Hidupku, Alm. Abdul Bari dan Ibu Holifah

Tidak ada kata yang cukup untuk menerjemahkan rasa terima kasihku atas segala pengorbanan kalian. Terima kasih, Ayah, untuk setiap tetes keringat, kerja keras tanpa henti, dan pelukan tak kasat mata melalui diammu yang selalu memastikan langkahku aman. Ayah adalah cinta pertama dan guru terbaik yang mengajarkanku tentang ketangguhan.

Terima kasih, Ibu, untuk doa-doa yang tak pernah putus di sepertiga malam, untuk setiap air mata yang jatuh demi memohon kebbaikanku, dan untuk kasih sayang yang tak pernah mengenal batas. Lembar demi lembar karya ini adalah buah dari doa dan air mata kalian. Pencapaian ini tidak akan pernah mampu membalas secuil pun dari apa yang telah Ayah dan Ibu berikan, namun semoga ini bisa menjadi seulas senyum kebanggaan di wajah kalian.

Untuk Kakak - Kakak Tersayang Dan Keluarga Besarku

Terima kasih telah menjadi warna dalam hariku dan alasan tambahan bagiku untuk terus berjuang. Karya ini Kakak persembahkan juga untuk kalian. Jadikanlah pencapaian ini sebagai motivasi bahwa tidak ada usaha yang mengkhianati hasil. Teruslah bermimpi yang tinggi, belajarliah yang rajin, dan jadilah jauh lebih hebat, lebih kuat, dan lebih sukses dari Kakak. Kakak selalu mendoakan dan menyayangi kalian. Sebuah pencapaian tidak akan pernah memiliki makna tanpa kehadiran orang-orang tercinta. Terima kasih karena selalu percaya kepadaku.

MOTTO

”Hanya atom yang kecil besar sombongnya”

(Raim Laode)

”Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah 6-8)

*” Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku
tidak ada artinya*

(Firdaus Firmansyah)

”Berusahalah untuk ibumu, dan buktikan kepada almarhum ayahmu”

(Firdaus Firmansyah)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji Syukur kehadiran Allah Subhanu Wata'ala yang telah memberi kelancaran, taufik serta hidayah-Nya kepada kita semua. Sholawat serta salam semoga senantiasa selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Sallahu'alaihiwasallam berserta keluarga dan para sahabatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini merupakan bagian dari pada syarat menyelesaikan Pendidikan strata satu (S1) pada program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember. Penulis mengakui bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan berharap masukan serta saran dari para pembaca skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang mendukung pada proses penyusunan skripsi ini, antara lain :

1. Kedua orang tua saya Ayahanda tercinta Alm. Abd Bari dan Ibunda tercinta Holifah telah menjadi orang tua yang sangat luar biasa untuk saya yang telah mengorbankan waktu, tenaga, dan uang untuk membiayai saya dari awal Sekolah Taman Kanak - Kanak (TK) hingga ke Perguruan Tinggi, selalu mendukung, selalu mendoakan, memberikan kasih sayang yang luar biasa sehingga selalu ada motivasi untuk mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Dr. Irawati, ST., MT., IPM, selaku ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT., IPM, selaku dosen pembimbing I (satu) skripsi ini yang selalu membimbing dengan baik, memberikan masukan dan pemecahan masalah yang tepat dan tepat pada waktu, dan membimbing dengan sepenuh hati. Hingga skripsi ini selesai tepat pada waktunya.
5. Bapak Dr. Arief Alihudien, S.T., MT, selaku dosen pembimbing II (dua) penulisan skripsi ini yang selalu memberikan motivasi, mengingatkan saya untuk selalu teliti dan tepat waktu, dan memberikan arahan yang baik, sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.

6. Kepada saudara tersayang, Kakak Lailatul Khofifah, Kakak Umi Fitriya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya atas dukungan, motivasi, serta kontribusi tulus yang senantiasa di berikan dalam berbagai aspek.
7. Teman – teman tongkrongan syariah yang anggotanya terdiri dari Andrean Niro Perdana Putra, Khusi Nadiratul Laili, Meylisa Eka Hidayah, dan Willy Wicaksono Wibowo yang telah membantu saya selama kurang lebih 4 tahun.
8. Teman – teman devisi ristek yang telah memberikan masukan serta dukungan selama saya melakukan perkuliahan.
9. Teman – teman Himpunan Mahasiswa Sipil yang telah memberikan masukan dan dukungan dan membantu selama proses perkuliahan.
10. La Ode Raimudin yang telah menciptakan lagu (Iqro dan Bersenja Gurau) karena lagu itu penulis mempunyai motivasi untuk semangat mengerjakan skripsi ini.
11. Sahabat saya Risqi Akbar Fitrianto saya ucapkan terimakasih karena selalu memberikan semangat, dukungan tiada henti dan bantuan dalam segala hal selama menyelesaikan skripsi ini.
12. Terakhir, untuk diri saya sendiri Firdaus Firmansyah, terima kasih atas segala kerja keras dan semangatnya sehingga mampu bertahan dan terus melangkah sejauh ini. Terima kasih pada raga dan jiwa yang masih tetap tegar dan Ikhlas menjalani semuanya hingga sekarang. Terima kasih telah percaya pada keraguan dan kelelahan dalam setiap progres ini, meskipun jalan nya begitu berat.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kebaikan dalam perkembangan ilmu pengetahuan dimasa mendatang. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Jember, 20 April 2026

Firdaus Firmansyah

Nim. 2210611040

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xivv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat	5
1.6 Ruang Lingkup.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Umum.....	6
2.2 Efek Air Linbah ke Material	9
2.2.1 Korosi pada Logam: Merusak Fondasi dan Struktur.....	9
2.2.2 Degradasi pada Beton : Erosi Perlahan Struktur Bangunan	10
2.3 Desain Akibat Air Limbah	12
2.4 Kebutuhan Air dan Debit Pabrik Tahu	13

2.5	Metode Lahan Basah.....	14
2.6	Material Kontruksi	16
2.7	Model Design (Green Building)	20
2.8	Sumber Limbah Pengolahan Kedelai.....	23
2.8.1	Parameter Limbah Industri Kedelai.....	24
2.8.2	Karateristik Limbah Cair Industri Tahu	25
2.9	Daya Dukung Tanah.....	28
2.10	Penelitian Terdahulu.....	29
BAB III METODE PENELITIAN		36
3.1	Lokasi Penilitian dan Waktu Pelaksanaan.....	36
3.2	Variabel Penelitian	36
3.3	Diagram Alur Penelitian.....	37
3.4	Tahap – Tahap Penelitian	38
3.4.1	Ide Penelitian	38
3.4.2	Observasi	38
3.4.3	Cara Pengambilan Sampel.....	39
3.4.4	Pengumpulan Data.....	40
3.4.4.1	Data Primer	42
3.4.4.2	Data Sekunder.....	43
3.4.5	Perhitungan dan Analisa Data.....	45
3.4.5.1	Uji Laboratorium Terhadap Sampel Air Limbah dan Air Sungai	46
3.4.5.2	Uji Laboratorium Mekanika Tanah dan Perhitungan Kebutuhan Air untuk Proses Produksi dan Debit Air Limbah yang dihasilkan.....	47
3.4.6	Analisis Kualitas Air Limbah Industri Pengolhan Kedelai (Permen LH No.5/2014).....	49
3.4.7	Analisis Kualitas Air Sungai (PP No.82/2001 dan Kepmen LH No.115/2003)	50

3.4.8	Memenuhi Baku Mutu Limbah Sesuai Permen LH No. 5/2014 dan Memenuhi Baku Mutu Air Sungai Kelas 1 dan Mutu Air Sungai Kelas A? .	51
3.4.9	Desain IPAL dan Desain Pabrik Kedelai Sesuai Green Building	52
3.4.10	Analisa Daya Dukung Tanah	53
3.4.11	Memenuhi Daya Dukung Tanah	54
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		56
4.1	Deskripsi Wilayah Studi.....	56
4.2	Ruang Lingkup.....	56
4.3	Perhitungan Debit Air Limbah.....	57
4.4	Hasil Analisis Limbah Cair Pada Sampel Kedelai.....	58
4.5	Proses Pelingkupan Kegiatan.....	60
4.6	Metode Analisa Dampak.....	60
4.7	Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).....	62
4.8	Perhitungan Struktur Tanah.....	68
4.9	Perhitungan Plat dan Pembesian.....	71
BAB V PENUTUP		74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....		76
LAMPIRAN.....		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Produksi Tahu.....	6
Gambar 2. 2 Korosi Pada Logam	10
Gambar 2. 3 Degredasi Pada Beton.....	11
Gambar 2. 4 Retak Pada Beton Akibat Induksi Korosi Pada Baja Tulangan	17
Gambar 2. 5 Mekanisme Keruntuhan.....	28
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Pembuatan Industri Tahu	36
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian	37
Gambar 3. 3 Sampel Pengambilan Limbah.....	40
Gambar 3. 4 Denah Lokasi Pabrik Tahu.....	42
Gambar 3. 5 Denah perencanaan IPAL	52
Gambar 3. 6 Tampak Samping Lahan Basah.....	53
Gambar 4. 1 Kondisi Lokasi Penelitian.....	56
Gambar 4. 2 Kondisi Aliran Air yang Tercemar.....	56
Gambar 4. 3 Diaphragm Pump	66
Gambar 4. 4 Gambar Detail IPAL	68
Gambar 4. 5 Gambar Pengambilan Sampel.....	69
Gambar 4. 6 Rumus Daya Dukung Tanah.....	70
Gambar 4. 7 SNI 1727 – 2020	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelebihan dan Kekurangan dari Proses Lahan Basah	15
Tabel 2. 2 Komposisi Mortar	19
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	29
Tabel 4. 1 Perkiraan Kebutuhan Air Untuk 25 Kg Kedelai	57
Tabel 4. 2 Baku Mutu Limbah Usaha Kegiatan Pengolahan Kedelai	59
Tabel 4. 3 Hasil Laboratorium Pengujian Limbah Cair.....	59
Tabel 4. 4 Jenis Usaha Industri Pengolahan Kedelai Sempusari Kec. Kaliwates	60
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian.....	69
Tabel 4. 6 Perhitungan Nilai Momen Ultimet	71
Tabel 4. 7 Perhitungan Tulangan Lentur	72
Tabel 4. 8 Perhitungan Tulangan Pembagi	73

