

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN ANALISIS STRUKTUR TOWER SUTT 150 KV MENGUNAKAN RESPONSE SPECTRA DAN TIME HISTORY

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



41119110042

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2021

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PERBANDINGAN ANALISIS STRUKTUR TOWER SUTT
150 KV MENGGUNAKAN RESPONSE SPECTRA DAN
TIME HISTORY

Disusun oleh :

Nama : Iqramullah Altriaz Fassa
NIM : 41119110042
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 18 Agustus 2022.

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji




Suci Putri Elza, S.T., M.T.

Donald Essen, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Iqramullah Altriaz Fassa
Nomor Induk Mahasiswa : 41119110042
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.



Jakarta, 21 September 2022

Yang memberikan pernyataan



Iqramullah Altriaz Fassa

ABSTRAK

Judul: Perbandingan Analisis Struktur Tower SUTT 150 kV menggunakan Response Spectra dan Time History, Nama: Iqramullah Altriaz Fassa, Nim: 41119110042, Dosen Pembimbing: Suci Putri Elza, S.T.,M.T., 2021

Beban gempa merupakan salah satu variabel utama dalam perencanaan struktur, beban gempa perlu didesain dengan benar sebelum diaplikasikan pada model struktur. Perbedaan metode desain gempa juga mempengaruhi respon struktur dan kestabilannya saat masa layan. Metode desain gempa yang digunakan adalah analisis dinamik response spectra dan time history (analisis riwayat waktu). Pada gempa time history, parameter pengambilan sampel data gempa dibatasi pada spektrum maksimum tertarget yang merujuk pada analisis dinamik response spectra. Selanjutnya spektrum sampel time history akan diskalakan hingga mendekati target spektrum, agar didapat spektrum gempa yang memimik seperti gempa aslinya. Diharapkan aplikasi beban gempa time history pada model struktur dapat mewakili kondisi aslinya saat terjadi gempa. Pada tahap akhir, respon struktur terhadap dua metode desain gempa akan dibandingkan. Beban gempa time history dan response spectra menyebabkan gaya geser dasar dan perpindahan nodal maksimum yang berbeda. Gaya geser dasar dan perpindahan nodal maksimum yang lebih besar diakibatkan oleh beban gempa time history. Sedangkan pada sisi struktur, rasio kapasitas masing-masing batang bernilai sama, dikarenakan beban maksimum kritis tidak terjadi pada kombinasi beban gempa.

Kata kunci: SUTT, Gempa, Response Spectra, Time History, Struktur

ABSTRACT

Title: Comparison of Structure Analysis of 150 kV SUTT Tower using Response Spectra and Time History, Name: Iqramullah Altriaz Fassa, Nim: 41119110042, Lecturer Supervisor: Suci Putri Elza, S.T.,M.T., 2021

Earthquake load is one of the main variables in structural planning, earthquake loads need to be designed properly before being applied to the structural model. Differences in earthquake design methods also affect the response of the structure and its stability during service life. The earthquake design method used is dynamic analysis of response spectra and time history (time history analysis). In earthquake time history, earthquake data sampling parameters are limited to the maximum targeted spectrum which refers to the dynamic analysis of the response spectra. Furthermore, the spectrum of the time history sample will be scaled to approach the target spectrum, in order to obtain an earthquake spectrum that mimics the original earthquake. It is hoped that the time history earthquake load application on the structural model can represent the original condition when an earthquake occurred. In the final stage, the response of the structure to the two seismic design methods will be compared. Earthquake load time history and response spectra cause different base shear forces and maximum nodal displacements. The larger base shear and maximum nodal displacement are caused by time history earthquake loads. While on the structural side, the ratio of the capacity of each rod is the same, because the maximum critical load does not occur in the combination of earthquake loads.

Keyword: SUTT, Earthquake, Response Spectra, Time History, Structure

KATA PENGANTAR

Atas berkat rahmat Allah Yang Maha Kuasa, alhamdulillah telah selesai penyusunan dan penulisan tugas akhir ini yang berjudul “PERBANDINGAN ANALISIS STRUKTUR TOWER SUTT 150 kV MENGGUNAKAN RESPONSE SPECTRA DAN TIME HISTORY”. Penelitian tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Strata-1 di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Penyusunan dan penulisan tugas akhir ini sarat akan pasang-surut juga segala kesulitan yang mengikutinya, dan semua ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Dengan segala hormat, penulis mengucapkan terimakasih khususnya kepada:

1. Istri tercinta Heysa Ridatilah atas segala kesabaran, dorongan dan doa yang tiada henti.
2. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Suci Putri Elza, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir atas segala bimbingan dan bantuannya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Segenap Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil.
5. Orang tua dan mertua yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, oleh karena itu segala kritik dan saran sangat diharapkan agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jakarta, 14 Mei 2022

Penulis,

Iqramullah Altriaz Fassa

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Identifikasi Masalah.....	I-1
1.3. Rumusan Masalah.....	I-1
1.4. Maksud dan Tujuan.....	I-2
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-2
1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-2
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR	
2.1. SUTT/SUTET.....	II-1
2.2. Analisis Dinamik Respon Spektrum.....	II-3
2.3. Analisis Dinamik Time History.....	II-6
2.4. Desain Komponen Struktur Tarik.....	II-7
2.5. Desain Komponen Struktur Tekan.....	II-7
2.6. Kerangka Berfikir.....	II-8
2.7. Penelitian Terdahulu.....	II-9
BAB III METODA PENELITIAN	
3.1. Umum.....	III-1
3.2. Tahapan Penelitian.....	III-1
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-2
3.4. Variabel Penelitian.....	III-3
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	

	<i>Daftar Isi</i>
4.1. Tower CC2+0.....	IV-1
4.2. Beban Elektro-mekanikal.....	IV-1
4.3. Beban Angin.....	IV-2
4.4. Beban Gempa.....	IV-4
Gempa respon spektrum.....	IV-4
Gempa time history.....	IV-6
4.5. Kombinasi Pembebanan.....	IV-16
4.6. Pembahasan.....	IV-18
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....	Pustaka-1
LAMPIRAN.....	Lampiran-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tipe tower 150 kV.....	II-3
Tabel 2.2	Penelitian terdahulu.....	II-9
Tabel 4.1	Gaya-gaya elektro-mekanikal.....	IV-2
Tabel 4.2	Perhitungan intensitas angin tiap ketinggian.....	IV-3
Tabel 4.3	Parameter gempa respon spektrum.....	IV-4
Table 4.4	Respon spektra tanah lunak Kabupaten Balangan.....	IV-5
Tabel 4.5	Data gempa riwayat waktu yang diseleksi dan dimodifikasi.....	IV-7
Tabel 4.6	Load Case	IV-13
Tabel 4.7	Kombinasi pembebanan.....	IV-14
Tabel 4.8	Rasio partisipasi massa.....	IV-15
Tabel 4.9	Nilai gaya geser dasar.....	IV-15
Tabel 4.10	Nilai perpindahan akibat beban gempa respon spektrum.....	IV-16
Tabel 4.11	Nilai perpindahan akibat beban gempa time history.....	IV-16



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik spektrum respons desain.....	II-4
Gambar 2.2	Peta parameter gerak tanah S_s	II-4
Gambar 2.3	Peta parameter gerak tanah S_1	II-5
Gambar 2.4	Peta parameter PGA.....	II-5
Gambar 2.5	Diagram kerangka berfikir.....	II-8
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian.....	III-2
Gambar 4.1	Outline tower SUTT CC2+0.....	IV-1
Gambar 4.2	Layout arah gaya elektro-mekanikal tower CC2+0.....	IV-2
Gambar 4.3	Respons spektrum tanah lunak di Balangan – Kalimantan Selatan.....	IV-5
Gambar 4.4	Perbandingan respon spektrum gerak tanah asli terhadap target spektra pada rentang 12 detik.....	IV-8
Gambar 4.5	Perbandingan respon spektrum gerak tanah pencocokan spectral rata-rata.....	IV-9
Gambar 4.6	Grafik perbandingan gerak tanah asli dan termodifikasi data gempa RSN-178 (respons percepatan, kecepatan, perpindahan dan spektrum respons).....	IV-10
Gambar 4.7	Grafik perbandingan gerak tanah asli dan termodifikasi data gempa RSN-718 (respons percepatan, kecepatan, perpindahan dan spektrum respons).....	IV-11
Gambar 4.8	Grafik perbandingan gerak tanah asli dan termodifikasi data gempa RSN-2715 (respons percepatan, kecepatan, perpindahan dan spektrum respons).....	IV-12
Gambar 4.9	Perbandingan perpindahan nodal arah x (horizontal).....	IV-17
Gambar 4.10	Perbandingan perpindahan nodal arah z (horizontal).....	IV-17
Gambar 4.11	Post processing batang nomor 771 analisis respon spektrum dan time history.....	IV-18
Gambar 4.12	Post processing batang nomor 623 analisis respon spektrum dan time history.....	IV-21
Gambar 4.13	Outline batang no.6 dan no.7	IV-22
Gambar 4.14	Detail sambungan pada batang no.6 dan no.7	IV-23