

**EVALUASI KINERJA DAN PENILAIAN KERENTANAN SEISMIK
UNDER BRIDGE STA 6+200 JALAN TOL PADANG-SICINCIN
MELALUI KURVA FRAGILITAS**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Strata-1
pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik*

Universitas Andalas

Oleh:

DANI ISWARA SUNDARI

1910921050

Pembimbing:

Prof. Dr. Eng. FAUZAN, S.T., M.Sc. (Eng.)



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2023

ABSTRAK

Indonesia merupakan wilayah yang berada pada Zona Cincin Api Pasifik atau biasa disebut “*Ring of Fire*”, sehingga mengakibatkan sering terjadinya gempa bumi di beberapa wilayah Indonesia. Gempa bumi yang terjadi umumnya menyebabkan kerusakan pada infrastruktur terutama struktur jembatan. Kerusakan yang terjadi antara lain keretakan pada elemen struktur hingga terjadinya *collapse* atau kegagalan struktur jembatan. Salah satu wilayah di Indonesia yang rentan mengalami gempa bumi yaitu Sumatera Barat, sehingga semua perencanaan struktur seperti pemilihan mutu beton, jenis tulangan, dan dimensi harus didesain dengan baik dan mengikuti kaidah-kaidah konstruksi serta peraturan yang berlaku, agar mengurangi dampak kerusakan dan kerugian akibat gempa bumi. Penelitian ini dilakukan pada *under bridge* STA 6+200 Jalan Tol Padang-Sicincin. *Under bridge* tersebut terdiri dari 4 span (bentang), terdiri dari 2 buah *abutment* (A1-A2) dan 3 pasang *pier* (P1-P2-P3).

Untuk mendapatkan respon struktur terhadap pembebanan, maka struktur dimodelkan dengan menggunakan aplikasi SAP2000. Setelah itu, dihitung kehilangan beban prategang untuk tendon balok girder. Nilai kehilangan prategang juga diinput ke pemodelan struktur. Perhitungan analisa pembebanan statik (beban mati dan beban hidup) serta beban angin dilakukan untuk menganalisa partisipasi massa dan lendutan balok.

Berdasarkan analisa dengan menggunakan SAP2000, didapatkan respon struktur yaitu partisipasi massa pada arah $x = 81,33$, arah $y = 86,27$ dan arah $z = 87,71$. Nilai gaya dalam berupa momen dan geser dari hasil analisa memenuhi persyaratan yang ada, yaitu lebih kecil dari nilai

kapasitas momen dan geser. Pada girder dengan bentang 40,80 meter, kapasitas momen dan geser yang dimiliki balok adalah 25.392,011 kNm dan 1116,521 kN, sedangkan momen dan gaya geser maksimum yang bekerja yaitu sebesar 12.514 kNm dan 801,776 kN. Pada girder dengan bentang 30,80 meter, kapasitas momen dan geser yang dimiliki balok adalah 15.144,831 kNm dan 1053,412 kN, sedangkan momen dan gaya geser maksimum yang bekerja yaitu sebesar 6282,051 kNm dan 751,801 kN. Lentutan izin balok 40,80 m adalah 0,136 m, sedangkan lentutan maksimumnya $2,29 \cdot 10^{-2}$ m akibat kombinasi pembebanan Layan IV. Lentutan izin balok 30,80 m adalah 0,103 m, sedangkan lentutan maksimumnya $1,58 \cdot 10^{-2}$ m akibat kombinasi pembebanan Layan IV. Berdasarkan hasil analisis kinerja struktur, dapat disimpulkan bahwa struktur tersebut mampu menahan beban yang bekerja.

Selanjutnya, kurva fragilitas digunakan untuk mengetahui kerentanan struktur *under bridge* terhadap beban gempa. Analisis kerentanan struktur dilakukan dengan melakukan pembuatan kurva fragilitas melalui analisis respon dinamik riwayat waktu nonlinier yang diskalakan (*Incremental Dynamic Analysis*) akibat gempa Kobe, Imperial valley, dan Northridge. Berdasarkan kurva fragilitas, untuk nilai PGA Kabupaten Padang Pariaman sebesar 0,481g mengakibatkan struktur memiliki kemungkinan untuk mengalami kerusakan kecil (*slight damage*) sebesar 44,67%, kerusakan menengah (*moderate damage*) sebesar 21,96%, kerusakan berat (*extensive damage*) sebesar 11,82%, dan keruntuhan (*complete damage*) sebesar 4,26%.

Kata kunci : *Gempa Bumi, Kinerja Struktur, Metode Riwayat Waktu, Incremental Dynamic Analysis, Kurva Fragilitas*