PERENCANAAN JEMBATAN TAHAN GEMPA BERDASARKAN SNI 2833 TAHUN 2016 (Studi Kasus Jembatan X Kabupaten Timor Tengah Utara Provinsi Nusa Tenggara Timur)

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata

Oleh:

ANDRE MANGERA MONE **NIM: 23.B1.0066**

GERALD GARLANZ VIRGINO OEMATAN **NIM: 23.B1.0078**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEPTEMBER 2026

ABSTRACT

SEISMIC-RESISTANT BRIDGE DESIGN BASED ON SNI 2833:2016 (CASE STUDY: X BRIDGE, NORTH CENTRAL TIMOR REGENCY, EAST NUSA TENGGARA PROVINCE)

By:

ANDRE MANGERA MONE **NIM: 23.B1.0066**
GERALD G. V. OEMATAN **NIM: 23.B1.0078**

The development of transportation infrastructure, such as bridges, plays an important role in improving interregional connectivity and promoting economic growth. Bridge X in Timor Tengah Utara (TTU) Regency, East Nusa Tenggara (NTT) Province, is designed to connect Banulu Village and Tunbes Village, which are separated by the Mena River. The initial design in 2016 referred to the BMS 1992 and PPPJR 1987 standards, with earthquake loads considered as static forces without comprehensively accounting for the dynamic behavior of the structure. This study aims to redesign Bridge X to satisfy ultimate limit state (ULS) and serviceability limit state (SLS) requirements in accordance with current national standards. The method used is Load and Resistance Factor Design (LRFD) based on SNI 1725:2016 and SNI 2833:2016, with three-dimensional modeling using Midas Civil V.22. Hydrological analysis with a 100-year return period (Q100) resulted in a flood water surface elevation of 4.99 meters, which was used as the basis for determining the bridge freeboard. The design includes a 60-meter-long and 10-meter-wide Warren Truss steel superstructure, consisting of a deck slab, composite steel components, connections, deflection control, and elastomeric bearings, as well as an 8.75-meter-high reinforced concrete Abutment substructure. The steel checking results indicate that all truss members satisfy the cross-sectional capacity requirements under the governing design load combinations. The deflection analysis resulted in a deformation of 0.062 meters, which is lower than the allowable limit of 0.075 meters and is therefore considered safe. Abutment stability evaluation included sliding, overturning, and soil bearing capacity checks. The interaction diagram indicates that all combinations of axial forces and moments acting on the breastwall are within the safe capacity curve. Therefore, the designed reinforced concrete reinforcement satisfies the strength requirements of SNI 2847:2019 and meets the established structural safety criteria.

Keywords: *steel truss bridge, warren truss, seismic load, SNI 2833:2016, Midas Civil V.22, abutment.*

ABSTRAK

PERENCANAAN JEMBATAN TAHAN GEMPA BERDASARKAN SNI 2833 TAHUN 2016 (STUDI KASUS JEMBATAN X KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR)

Oleh:

ANDRE MANGERA MONE **NIM: 23.B1.0066**
GERALD G. V. OEMATAN **NIM: 23.B1.0078**

Pembangunan infrastruktur transportasi seperti jembatan berperan penting dalam meningkatkan konektivitas antarwilayah dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Jembatan X di Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), dirancang menghubungkan Desa Banulu dan Desa Tunbes yang dipisahkan Sungai Mena. Perencanaan awal tahun 2016 masih mengacu pada BMS 1992 dan PPPJR 1987, dengan beban gempa diperhitungkan sebagai gaya statik tanpa mempertimbangkan perilaku dinamik struktur secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan mendesain ulang Jembatan X agar memenuhi persyaratan beban ultimit (ULS) dan batas layan (SLS) sesuai standar nasional. Metode yang digunakan adalah *Load and Resistance Factor Design* (LRFD) berdasarkan SNI 1725:2016 dan SNI 2833:2016, dengan pemodelan tiga dimensi menggunakan *Midas Civil* V.22. Analisis hidrologi dengan kala ulang 100 tahun (Q100) menghasilkan elevasi muka air banjir sebesar 4,99 meter sebagai dasar penentuan tinggi jagaan. Perancangan meliputi struktur atas berupa jembatan rangka baja tipe *Warren Truss* sepanjang 60 meter dan lebar 10 meter, mencakup pelat lantai, komponen baja komposit, sambungan, kontrol lendutan, dan perletakan elastomer, serta struktur bawah berupa abutmen beton bertulang setinggi 8,75 meter. Hasil *steel checking* menunjukkan seluruh elemen rangka memenuhi persyaratan kapasitas penampang terhadap kombinasi beban desain. Kontrol lendutan menghasilkan deformasi 0,062 meter, lebih kecil dari batas izin 0,075 meter sehingga dinyatakan aman. Evaluasi kestabilan abutmen meliputi kontrol geser, guling, dan kapasitas daya dukung tanah. Diagram interaksi menunjukkan seluruh kombinasi gaya aksial dan momen pada *breastwall* berada dalam kurva kapasitas aman, sehingga penulangan beton bertulang yang direncanakan memenuhi persyaratan kekuatan sesuai SNI 2847:2019 dan memenuhi seluruh kriteria keamanan struktur yang telah ditetapkan.

Kata kunci: Jembatan rangka baja, *warren truss*, beban gempa, SNI 2833:2016, *Midas Civil* V.22, abutmen.