

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Transportasi darat merupakan salah satu sektor vital dalam mendukung mobilitas manusia dan distribusi barang di suatu wilayah. Dalam sistem transportasi, jembatan memiliki peran penting sebagai infrastruktur penghubung jalur aktivitas kehidupan, namun karena kesederhanaan geometri dan strukturnya, jembatan sangat rentan mengalami kerusakan dan kegagalan struktur pada saat terjadi gempa bumi (M.C. Kunde & R.S. Jangid, 2003).

Indonesia sendiri merupakan salah satu negara dengan resiko gempa bumi yang tinggi, hal tersebut diakibatkan karena Indonesia terletak tepat pada zona pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu lempeng indo-australia, Eurasia, dan Pasifik (Jamal dkk., 2017). Aktivitas seismik yang sering terjadi pada wilayah ini telah menimbulkan banyak korban jiwa dan kerusakan infrastruktur, termasuk jembatan. Seperti peristiwa gempa bumi yang disertai tsunami Aceh tahun 2004 yang mencapai hingga 9,3 Magnitudo, mengakibatkan kerusakan masif pada infrastruktur di wilayah Aceh. Oleh karena itu untuk meminimalkan resiko tersebut, perlu mempertimbangkan sistem isolasi seismik sebagai bagian dari perencanaan mitigasi gempa dalam pembangunan infrastruktur seperti jembatan.

Sistem isolasi seismik, yaitu metode pemisahan struktur atas dari pondasi menggunakan perangkat khusus dengan sistem peredaman viskos atau pengurangan energi getaran dan gesekan dari beban kendaraan dan lateral pada jembatan, seperti energi gempa (Leblouba, 2022). Jembatan di Indonesia, umumnya menggunakan bantalan karet elastomer (*Elastomeric Bearing/EB*) sebagai peredam getaran, namun kapasitas seismiknya masih terbatas, terutama terhadap deformasi besar yang diakibatkan gempa bumi (Santosa dkk., 2022). Oleh karena itu, telah dikembangkan suatu perangkat isolasi seismik canggih seperti *Lead Rubber Bearing* (LRB) dan *High Damping Rubber Bearing* (HDRB). LRB menjadi salah satu jenis isolator yang paling umum digunakan, karena memiliki kemampuan menggabungkan fleksibilitas bantalan karet dengan kemampuan

dispasi energi dari inti timbal. LRB mampu mengalami deformasi lateral hingga 250% sedangkan EB hanya 50% (Santosa dkk., 2022).

Penelitian sebelumnya telah membuktikan keunggulan LRB dalam meredam energi gempa dan meningkatkan stabilitas struktur, namun sebagian besar penelitian sebelumnya tidak membandingkan langsung isolator LRB dengan bantalan karet elastomer (EB) yang umum digunakan pada jembatan eksisting. Kondisi tersentu belum memberikan gambaran yang utuh mengenai peningkatan performa LRB terhadap kondisi aktual di lapangan. Sebaliknya penelitian-penelitian tersebut lebih banyak membandingkan LRB dengan jenis isolator seperti HDRB (Gabriel, 2022), atau LRB dengan FPS (*Friction Pendulum System*) (Fauzan & Sukamdo, 2023). Selain itu penelitian tentang penggunaan isolator LRB pada jembatan di wilayah Aceh sendiri masih jarang dijumpai atau sangat terbatas.

Penelitian bertujuan menganalisis perbandingan penggunaan *Elastomeric Bearing* pada jembatan eksisting dengan *Lead Rubber Bearing* terhadap perilaku struktur pada jembatan Krueng Peudada akibat gempa ekstrim. Panjang efektif pembangunan pada jembatan adalah 246 meter. Menggunakan analisis pendekatan numerik dengan bantuan *Software* SAP2000. Untuk pembebanan pada jembatan ini menggunakan SNI 1725-2016. Perencanaan gempa mengacu pada Perencanaan Jembatan Terhadap Beban Gempa SNI 2833:2016.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka ditemukan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar perbandingan penggunaan EB dengan LRB terhadap perilaku struktur jembatan yang diakibatkan oleh gaya gempa.
2. Seberapa besar pengaruh LRB pada perilaku struktur jembatan yang dipengaruhi oleh gaya gempa.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besarnya perbandingan penggunaan EB dengan LRB terhadap perilaku struktur jembatan yang diakibatkan oleh gaya gempa.

2. Untuk mengetahui besarnya pengaruh LRB pada perilaku struktur jembatan yang dipengaruhi oleh gaya gempa.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk pemahaman yang lebih komprehensif mengenai perbandingan kinerja *Lead Rubber Bearing* (LRB) dan *Elastomeric Bearing* (EB) terhadap respons dinamik struktur jembatan akibat beban gempa. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan wawasan mendalam mengenai efektivitas LRB dalam meningkatkan performa seismik jembatan, sehingga dapat menjadi acuan dalam perencanaan dan evaluasi struktur jembatan tahan gempa di masa mendatang.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1. Perencanaan beban gempa mengacu pada Buku Peta Deagregasi Bahaya Gempa Indonesia untuk Perencanaan dan Evaluasi Infrastruktur Tahan Gempa, menggunakan metode analisis *Time-History Linear* dan SNI 2833-2016.
2. Untuk perencanaan sistem isolasi seismik mengacu pada catalog produk *BRIDGESTONE Seismic Isolation Product Line-up* dan *AASHTO Guide Specification for Seismict Isolation 2010*.
3. Penelitian ini hanya memperhitungkan perilaku struktur jembatan, yaitu Defleksi, *Displacement*, Periode alami dan Frekuensi.
4. Penelitian ini hanya meninjau bentang terpanjang (44m) pada titik P4 dan P5.
5. Tidak melakukan perhitungan ulang pada analisis struktur jembatan.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan pemodelan jembatan sesuai dengan gambar *as-built drawing* jembatan krueng peudada, Kabupaten Bireun dan melakukan analisis numerik terhadap perilaku struktur jembatan dengan menerapkan LRB sebagai pengganti EB dengan melakukan analisis numerik menggunakan *Software* SAP2000, yang diawali dengan pengumpulan data yang dibutuhkan selama melakukan penelitian seperti data geometri jembatan.