

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang dibatasi oleh perairan seperti lautan, danau, rawa, selat dan sungai. Akibatnya akses ke daerah-daerah dilakukan dengan cara menggunakan kapal-kapal penyeberangan, yang mengakibatkan waktu jarak tempuh yang lama karena harus menunggu jam keberangkatan.

Salah satu contohnya adalah daerah Surabaya dan Pulau Madura yang dibatasi oleh Selat Madura. Masyarakat menggunakan kapal penyeberangan untuk menyeberang dari Pulau Madura ke Surabaya dan begitu juga sebaliknya. Akibatnya perkembangan roda perekonomian penduduk sangat rendah. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2006), pembangunan infrastruktur atau sarana fisik memiliki keterkaitan dengan kesejahteraan dan proses pertumbuhan ekonomi suatu wilayah. Secara tidak langsung infrastruktur akan mendukung produktivitas sektor ekonomi sehingga akan mendorong pertumbuhan ekonomi.

Maka pada tahun 2003–2009 dilakukan pembangunan jembatan yang bertujuan untuk menghubungkan Surabaya dan Pulau Madura yang diberi nama jembatan Suramadu. Pembangunan jembatan ini bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan mempercepat akses darat dari Pulau Madura ke Surabaya dan begitu juga sebaliknya sehingga di harapkan roda perekonomian dapat berkembang di Surabaya dan Pulau Madura.

Jembatan ini memiliki panjang bentang 5.438 m dan merupakan jembatan terpanjang di Indonesia saat ini. Jembatan ini terdiri atas 3 bagian, pertama jembatan utama atau *main bridge* terdiri dari tiga bagian yaitu dua bentang kiri dan kanan sepanjang 192 m dan satu bentang tengah sepanjang 434 m. Jembatan utama menggunakan konstruksi *cable stayed* yang ditopang oleh menara kembar setinggi 140 m. Lantai jembatan menggunakan konstruksi komposit setebal 2,4 m. Untuk mengakomodasi

pelayaran kapal laut yang melintasi Selat Madura, jembatan ini memberikan ruang bebas setinggi 35 m dari permukaan laut. Kedua jalan layang atau *causeway* dibangun untuk menghubungkan konstruksi jembatan dengan jalan darat melalui perairan dangkal di kedua sisi. Jalan layang ini terdiri dari 36 bentang sepanjang 1.458 meter pada sisi Surabaya dan 45 bentang sepanjang 1.818 meter pada sisi Madura. Ketiga jembatan penghubung atau *approach bridge* menghubungkan jembatan utama dengan jalan layang. Jembatan ini terdiri dari dua bagian dengan panjang masing-masing 672 meter.

Indonesia merupakan daerah dengan tingkat kegempaan yang rawan. Hal ini dikarenakan Indonesia merupakan daerah pertemuan 3 lempeng tektonik dunia yaitu: lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Lempeng Indo-Australia bergerak relatif ke arah utara dan menyusup ke lempeng Eurasia, sementara lempeng Pasifik bergerak ke arah barat. Kegiatan tektonik ini membentuk zona sumber gempa (*seismic zone*) berupa lajur tujaman (*subduction zones*), lajur sesar tegak membuka (*transtentional zones*) dan lajur sesar (*thrust zones*) disebagian besar kawasan Indonesia. Lajur-lajur ini bercirikan pergeseran kerak bumi, yang selalu menimbulkan gempa tektonik.

Akibat negara Indonesia berada di lokasi rawan gempa maka perlu diperhatikan dalam perencanaan struktur jembatan yang tahan gempa. Perencanaan jembatan secara dinamik umumnya ada dua jenis metode yang digunakan untuk menganalisis pengaruh gempa pada jembatan, yaitu *multi support excitation* dan *single support excitation*. *Single support excitation* adalah kondisi struktur jembatan dianggap mengalami percepatan yang sama pada perletakannya, dengan kata lain akibat percepatan yang seragam, maka jembatan mengalami pergerakan yang seragam. Sedangkan *multi support excitation* adalah kondisi dimana perletakan jembatan mendapatkan percepatan yang tidak seragam akibat pembebanan gempa. Dari dua metode diatas, yang umum digunakan di dalam perencanaan jembatan adalah dengan metode *single support excitation* dikarenakan metode ini tidak terlalu rumit di dalam

perencanaan. Perencanaan *multi support excitation* digunakan untuk jembatan yang sangat panjang sedangkan pada jembatan pendek biasanya diabaikan.

Berbagai penelitian dilakukan untuk menganalisis pengaruh dari kedua metode diatas yang sesuai untuk perencanaan jembatan . Menurut S. Bas et al. (2017) dan Arif Aljami (2015), analisis dengan *multi support excitation* akan meningkatkan *axial* dan geser pada struktur jembatan dibandingkan dengan metode *single support excitation*. Pendapat berbeda dikemukakan oleh Vivek ka et al. (2017), perencanaan dengan metode *multi support excitation* akan mengurangi besaran momen dan geser dibandingkan dengan metode *single support excitation*.

Berdasarkan dari penjelasan diatas, maka penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh *multi support excitation* dan *single support excitation* pada jembatan bentang panjang, dengan studi kasus jembatan Suramadu. Penelitian ini dilakukan dengan bantuan program SAP 2000 V14.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perilaku jembatan terkait modal analisis, *displacement* dan gaya-gaya dalam akibat pengaruh *multi support excitation* dan *single support excitaion* dengan metode analisis statis dan dinamis. Pada tahap akhir akan membandingkan *displacement* dan gaya-gaya dalam struktur jembatan *cable stayed* Suramadu akibat pengaruh *multi support excitation* dan *single support excitaion*.

Diharapkan hasil penelitian ini akan memberikan manfaat sebagai referensi untuk memilih metode perencanaan struktur jembatan yang tahan gempa yang sesuai untuk jembatan bentang panjang.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak melebar dalam pembahasan pada penelitian ini, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Bagian yang dianalisis adalah struktur utama dari jembatan Suramadu.

2. Pemodelan struktur menggunakan *software* SAP 2000 V14.
3. Analisis struktur dilakukan dengan tiga dimensi menggunakan SAP 2000 V14.
4. Dimensi-dimensi yang diperlukan berasal dari data jembatan itu sendiri yang telah disederhanakan dan diperoleh dari berbagai sumber penelitian yang terkait dengan jembatan Suramadu.
5. Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah metode *multi support excitation* dan *single support excitation*.
6. Beban yang diperhitungkan adalah akibat beban sendiri dari jembatan.
7. Beban perpindahan yang dimasukkan yaitu pada arah *longitudinal* jembatan
8. Respon struktur yang dianalisis adalah gaya-gaya dalam dan *displacement* pada gelagar dan *pylon* pada struktur jembatan.

