

# BAB I

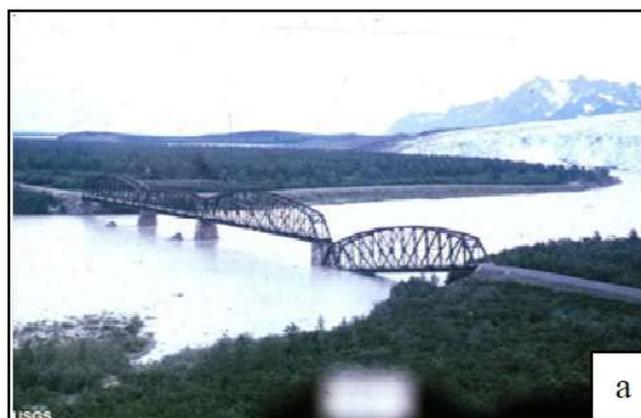
## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagian besar struktur jembatan yang ada di Indonesia, terutama pada jalan-jalan nasional dan provinsi, menggunakan material beton, beton pratekan atau komposit baja dan beton. Selain itu sistem struktur nya juga merupakan sistem struktur sederhana diatas dua perletakaan atau sederhana multi bentang yang di hubungkan dengan *expansion joint*. Dengan adanya *expansion joint* tersebut muncul beberapa permasalahan yaitu : akibat intrusi air hujan timbul korosi pada balok pemikul dan perletakannya, mengurangi kenyamanan pemakai jembatan, biaya yang tinggi dalam perawatan serta berkurangnya umur jembatan. Akibat beban gempa, jembatan sederhana multi bentang sangat mungkin rusak akibat terpisahnya bentang jembatan pada *expansion joint*. ( Sugihardjo,2010)

Expansion Joint atau Siar muai adalah bahan yang dipasang diantara dua bidang lantai beton untuk kendaraan atau pada perkerasan kaku dan dapat juga pertemuan antara konstruksi jalan pendekat sebagai media lalu lintas yang akan melewati jembatan ,supaya pengguna lalu lintas merasa aman dan nyaman (Badan Litbang PU,Pd T-13-2005-B)

Fungsi dari *expansion joint* adalah untuk mengakomodasi gerakan yang terjadi pada bagian superstruktur jembatan. Gerakan ini berasal dari beban hidup, perubahan suhu, dan sifat fisik dari pembentuk jembatan ( Transportation Research Board,2003)





Gambar 1.1 Terpisahnya bentang jembatan dari perletakannya

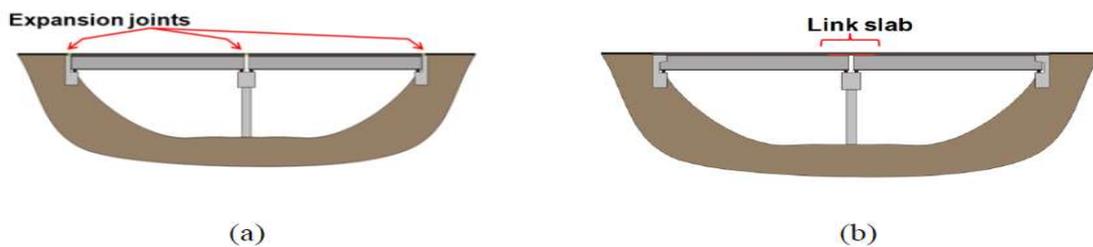
(a) gempa Alaska 1964 (b) Gempa Kobe 1995

(Sumber : Jurnal Sugihardjo, 2010)

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga mengeluarkan surat edaran nomor : JB-06.02-Bt/97 pada tahun 2009 mengenai alternatif untuk penggantian *expansion joint* dengan menggunakan *link slab*, yang mana disamping untuk mengatasi masalah yang diakibatkan oleh *expansion joint* tersebut, *link slab* juga dapat meningkatkan kinerja jembatan dan sekaligus mengurangi biaya pemeliharaan jembatan.

Berdasarkan RSNI T-12\_2004 bab 8, mengenai perencanaan struktur beton untuk jembatan, pada yaitu Ketentuan untuk perencanaan struktur khusus, sistem penyambungan gelagar menerus ini bisa memberikan keuntungan dalam meningkatkan kekakuan dan stabilitas jembatan pada tahap penggunaannya, di samping juga memberikan distribusi gaya dalam yang lebih baik dan merata sepanjang bentang gelagar, terutama akibat bekerjanya beban hidup. Disamping itu, gaya dalam dan lendutan yang terjadi ( terutama lendutan jangka panjang akibat sifat viskoelastis beton dan baja prategang) juga akan lebih kecil dibandingkan dengan sistem penyambungan engsel yang statis tertentu, sehingga bisa didapat penampang jembatan yang lebih ekonomis.

Menanggapi masalah yang terkait dengan expansion joint berkinerja buruk, agen transportasi sekarang mengeksplorasi desain *link slab* sebagai alternatif untuk penggantian expansion joint. Beberapa peneliti telah menyimpulkan bahwa perbaikan menggunakan *link slab* lebih ekonomis daripada memperbaiki expansion joint (Caner dan Zia,1998). Dengan demikian, lembaga transportasi menganjurkan penggunaan jembatan tanpa sambungan. Salah satu bentuk jembatan tanpa sambungan adalah jembatan *link slab*. Konsep jembatan *link slab* adalah untuk menyediakan dek berkelanjutan sepanjang jembatan, sementara girder tetap diatas perletakan sederhana antara abutmen dan pier, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Perletakan sederhana antara abutmetn dan pier

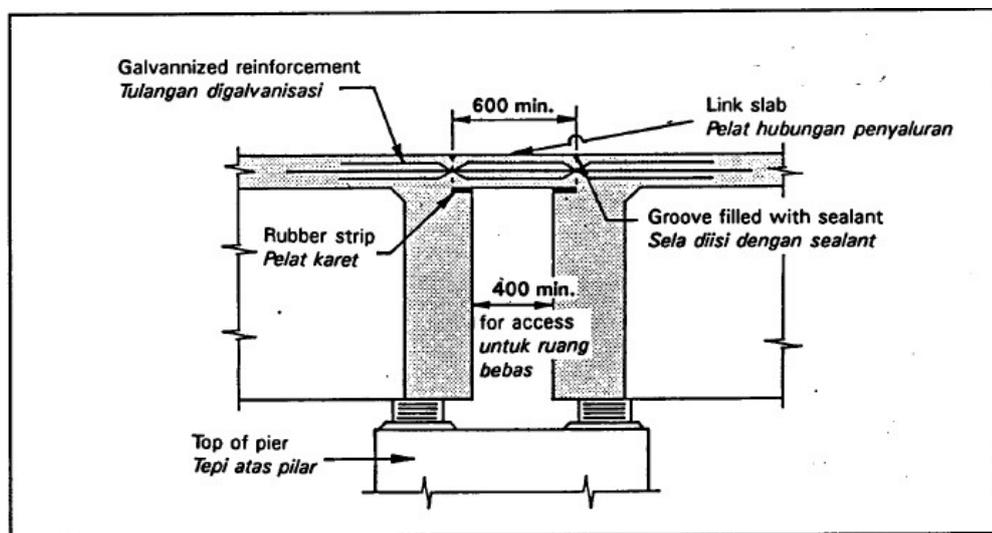
(Courtesy of Dr.J.S. West from The University of Waterloo di dalam Hong, 2014)

Setelah gempa Northridge 1994, Cooper et al (1994) menyarankan penggunaan link slab sebagai tambahan pada jembatan yang sudah di retrofit dengan kabel ataupun perpanjangan perletakan. Terbukti setelah gempa Izmit di Turki pada tahun 1999, ada 32 jembatan layang yang telah di retrofit dengan link slab menunjukkan kinerja seismik yang baik (Youd,2000). Di indonesia penggunaan link slab sebagai konstruksi retrofitting dapat dijumpai pada jembatan layang Janti, Yogyakarta (Sugihardjo,2010).

Studi penggunaan link slab akibat pembebanan seismik telah banyak dilakukan.Caner dan Zia(2002), melakukan penelitian akibat beban statik dengan cara eksperimental pada balok baja dan beton bertulang. Studi analitik, desain dan retrofitting link slab pada jembatan pratekan untuk bentang yang bervariasi dan dengan pembebanan statik sesuai standar Draf Standar Nasional Indonesia T-02-2005 juga telah dilakukan Sugihardjo dan Supani (2009).

Didalam BMS-1992, Integritas struktural hanya dapat dipelihara bila simpangan yang berlebih dikendalikan unntuk mencegah jatuhnya elemen bentang dari tumpuan. Hubungan longitudinal positif harus diadakan antara bagian-bagian bangunan atas yang berdekatan pada tumpuan dan sendi, dan antara bangunan atas ini harus mampu menyalurkan gaya-gaya tarik maupun gaya -gaya tekan.

Bila mungkin, bangunan atas harus direncanakan sebagai menerus atau dihubungkan menjadi bersatu pada tumpuan pilar dengan suatu pelat hubungan sendi yang umumnya sebagai bagian dari pelat lantai.



Gambar 1.3 Pelat Hubungan Sendi (*Link Slab*)

(Sumber : BMS-1992 Vol.2)

Penggunaan link slab pada jembatan *PC-I Girder* dengan bentang-banyak nirsambungan akan diteliti dalam tugas akhir ini. Penelitian kinerja seismik yang akan dilakukan berdasarkan metode yang telah dilakukan dengan meninjau kinerja struktur atas menggunakan studi seismik dengan memperhatikan nilai faktor respons gempa rencana dan merupakan pengembangan dari studi terdahulu. Oleh karena itu, tugas akhir ini penulis beri judul “ Studi Penggunaan Link Slab Pada Jembatan Multi Span Menggunakan Metode Respon Spektrum”

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan, yaitu :

- 1) Bagaimana perubahan perilaku struktur atas jembatan saat menggunakan *link slab* terhadap pembebanan gempa yang mengacu pada SNI 2833 : 2016.
- 2) Bagaimana *displacement* yang terjadi pada struktur atas dan pilar jembatan setelah menggunakan *link slab* dengan menggunakan standar pembebanan SNI 1725 : 2016.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- 1) Mendesain tulangan *link slab* berdasarkan pembebanan statik (SLS dan ULS) beserta beban gempa (*Extreme*)
- 2) Melakukan analisa terhadap perubahan perilaku struktur atas jembatan saat tidak menggunakan *link slab* dan menggunakan link slab.
- 3) Menganalisa perubahan *diplacement longitudinal* jembatan setelah dan sebelum menggunakan link slab

## 1.4 Batasan Masalah

Penulis memberikan beberapa batasan masalah pada tugas akhir ini, yaitu :

- 1) Analisa jembatan hanya meliputi elemen global, seperti : balok precast I-girder, dek jembatan, dan pilar atau struktur atas saja.
- 2) Metode perhitungan tulangan link slab adalah berdasarkan soegihardjo et.al (2010)
- 3) Bentuk penampang I-girder sesuai dengan data perencanaan.
- 4) *Lay out* tendon sesuai dengan data perencanaan.

5) Aksi lingkungan yang dimasukkan kedalam analisa pembebanan hanya pengaruh gempa dan rangkai susut.

6) Tidak melakukan tinjauan terhadap analisa biaya.

7) Kemiringan jembatan sebesar -3% diabaikan karena tidak menimbulkan pengaruh yang signifikan terhadap perilaku jembatan.(SNI 2833:2016)

8) Untuk standar dan pedoman yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

a. Standar Pembebanan untuk Jembatan ; SNI 1725: 2016.

b. Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Jembatan : RSNI 2833 : 2016.

c. Standar Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan : SNI T-12-2004.

d. BMS-1992

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistem penulisan tugas akhir ini terbagi dalam V bab yang masing – masing bab terdiri dari sub – sub bab mengenai pokok permasalahan . Adapun garis besar susunan nya adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan tentang latar belakang rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan tentang dasar-dasar teori dan peraturan yang digunakan dalam analisis struktur.

### **BAB III METODOLOGI**

Berisikan langkah-langkah atau metode yang akan diterapkan dalam penulisan tugas akhir ini.

#### **BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR**

Berisikan data-data teknis jembatan, analisa pembebanan, pemodelan, analisa tahapan konstruksi, analisa struktur kondisi layan dan kondisi ultimate.

#### **BAB V PENUTUP**

Berisikan kesimpulan serta saran yang diperoleh dari perhitungan dan analisis.

#### **Daftar Pustaka**

#### **Lampiran**