



Seminar Nasional Keinsinyuran (SNIP)

Alamat Prosiding: snip.eng.unila.ac.id



Analisis Kegagalan Penggantian Lantai Jembatan Rangka Baja Dengan Sistem *Precast Double Tee Slab* Terhadap Pengaruh *Stringer* Baja Eksisting Yang Tidak Dibongkar.

E R Haris^{a,*}

^aProgram Studi Program Profesi Insinyur, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel:
Diterima 30 Agustus 2021
Direvisi 18 November 2021
Diterbitkan 24 Desember 2021

Kata kunci:
Double Tee Slab
Precast
Stringer
Cross Girder
Shear Connector

ABSTRAK

Double Tee Slab merupakan inovasi penggantian lantai pada jembatan rangka baja dengan menggunakan sistem *precast*, dalam pelaksanaannya terdapat beberapa kegagalan dalam sistem ini, hal ini lebih disebabkan pengaruh dari sistem struktur jembatan rangka baja eksisting. Seperti kita ketahui bahwa sistem lantai pada jembatan rangka baja terdiri dari sistem penopang dengan *stringer* (balok pembagi searah memanjang jembatan) dan sistem pelat beton dengan murni beton bertulang utuh tanpa penopang, pada sistem lantai rangka baja dengan *stringer* yang tidak dibongkar terdapat beberapa kasus kegagalan lantai *Double Tee Slab*, kegagalan lainnya disebabkan juga tumpuan pada *Cross Girder* yang menumpu *Double Tee Slab* terlalu kecil sehingga rawan menyebabkan *Double Tee* jatuh dari posisinya, faktor kegagalan lainnya juga disebabkan oleh *Shear Connector* yang tidak dipasang kembali pada saat pemasangan *Double Tee Slab* dilakukan. Dari beberapa kegagalan tersebut perlu dilakukan modifikasi mengenai sistem ini.

E-mail: xxx@... (P Pertama).

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi beton di Indonesia terutama beton *precast* mengalami peningkatan yang signifikan selama satu dasawarsa ini, perkembangan teknologi tersebut lebih dipacu oleh tuntutan dunia konstruksi yang terus berkembang cepat dan tantangan bagi engineer sipil untuk selalu mencari metode-metode baru yang dapat menunjang percepatan pelaksanaan pekerjaan dengan tidak mengabaikan dari kualitas mutu pekerjaan tersebut. Permasalahan terjadi pada konstruksi jembatan rangka baja, dimana akibat dari lendutan yang cukup besar pada rangka baja dan faktor *Over Dimension Over Loading* (ODOL) akibat dari pengguna jasa tersebut menyebabkan sering kita jumpai kegagalan pelat lantai kendaraan pada konstruksi jembatan rangka baja, sering kita jumpai lantai jembatan yang berlubang/jebol pada ruas jalan-jalan nasional, akibat dari kerusakan tersebut maka dilakukan penggantian lantai

jembatan dengan berbagai metode pelaksanaan yang umum dijumpai dilapangan, seperti metode perbaikan lantai dengan pengecoran lantai jembatan insitu dan perbaikan lantai dengan sistem beton pracetak seperti double tee slab, untuk jembatan yang telah memiliki duplikasi jembatan tentunya dengan metode perbaikan lantai dengan pengecoran secara insitu tidak akan menjadi kendala besar, karena arus lalu lintas dapat dialihkan ke jembatan duplikasinya, akan tetapi masalah timbul ketika jembatan tersebut belum memiliki duplikasi jembatan, maka untuk menjawab tantangan tersebut berbagai pihak melakukan riset untuk melakukan penggantian lantai jembatan dengan menggunakan sistem Double Tee Slab.

*Penulis korespondensi.

Dalam pelaksanaannya metode ini mengalami beberapa kegagalan yang lebih disebabkan kurang pengetahuan engineer mengenai perubahan sistem konstruksi tersebut, kegagalan tersebut diantaranya jatuhnya segmen double tee sebagai akibat kurangnya tumpuan pada sistem cross girder dan shear

connector yang tidak dipasang kembali pada saat pemasangan Double Tee, kegagalan selanjutnya disebabkan *stringer* eksisting yang tidak dibongkar pada konstruksi jembatan rangka baja, sehingga menimbulkan perubahan perilaku struktur akibat keberadaan *stringer* tersebut.

1.1. Latar Belakang Penulisan

Untuk menjawab permasalahan tersebut, maka saya bermaksud untuk mengulas berbagai kegagalan tersebut dan membahasnya berdasarkan statika struktur dengan memodelkan kondisi lantai Double Tee Slab secara ideal dengan kondisi

dimana lantai double tee masih mendapat topangan dari stringer, dari kedua kondisi tersebut akan dikaji pola perubahan perilaku strukturnya.

Dalam analisa ini penulis menggunakan bantuan software struktur berbasis finite elemen yaitu SAP 2000 versi 14 .



a) Jatuhnya lantai Double Tee



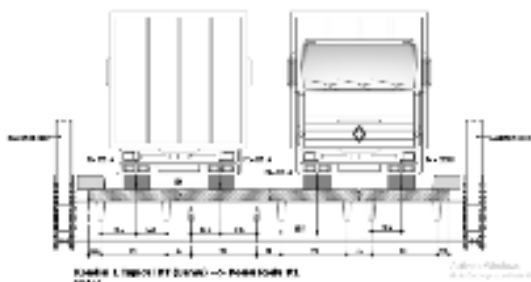
b) Retakan pada konstruksi Double Tee

Gambar 1. (a) Jatuhnya lantai double tee slab, (b), retakan yang terjadi pada sambungan antar double tee slab

2. Metodologi

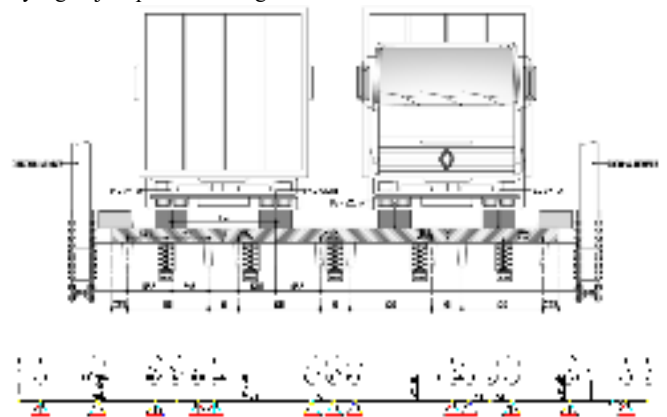
2.1 Kondisi 1

Kondisi 1 ini merupakan kondisi lantai double tee tanpa menggunakan stringer (kondisi Ideal sesuai rencana). Untuk ilustrasi kondisi ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



2.2 Kondisi 2

Kondisi 2 ini merupakan kondisi lantai double tee dengan stringer eksisting yang tidak dibongkar. Untuk ilustrasi kondisi ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

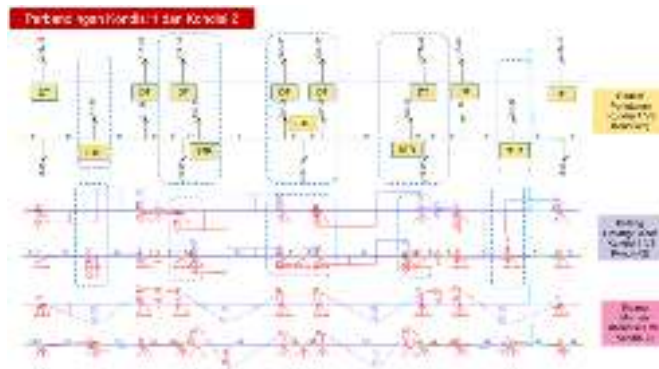


3. Hasil dan pembahasan

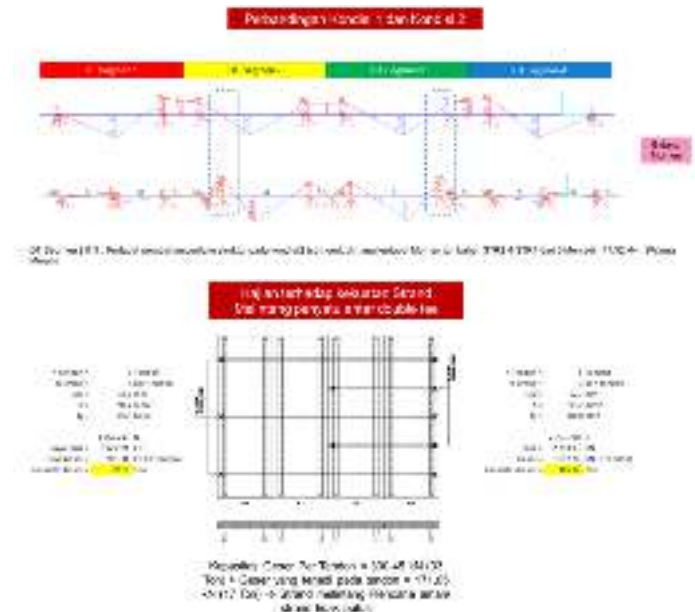
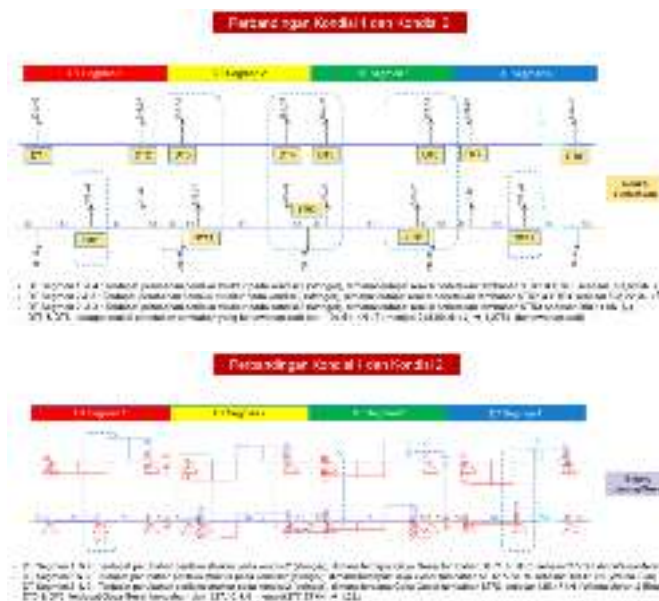
3.1 Perbandingan Kondisi 1 dan Kondisi 2

Perbandingan untuk kedua kondisi tersebut akan dibandingkan terhadap reaksi perletakan, gaya geser dan momen.

3.2 Perbandingan Reaksi Perletakan, Gaya Geser dan Momen untuk kondisi 1 dan kondisi 2



- DT Segmen 1 & 4 : Terdapat perubahan perilaku struktur pada kondisi 2 (stringer), dimana terdapat reaksi perletakan tambahan STR1 & STR5 sebesar 393,60 kN (\uparrow)
- DT Segmen 2 & 3 : Terdapat perubahan perilaku struktur pada kondisi 2 (stringer), dimana terdapat reaksi perletakan tambahan STR2 & STR4 sebesar 528,22 kN (\uparrow)
- DT Segmen 2 & 3 : Terdapat perubahan perilaku struktur pada kondisi 2 (stringer), dimana terdapat reaksi perletakan tambahan STR3 sebesar 268,14 kN (\downarrow)
- DT3 & DT6 terdapat reaksi perletakan tambahan yang berlawanan arah dari 194,51 kN (\uparrow) menjadi 248,09 kN (\downarrow) \rightarrow 1,275x (berlawanan arah)



4. Kesimpulan

Untuk kondisi 1 perilaku struktur double tee sesuai rencana perilaku struktur double tee slab dapat ideal, untuk kondisi 2 perilaku struktur double tee slab mengalami perubahan perilaku struktur sebagai akibat dari stringer yang tidak dibongkar, sebagai akibat dari stringer yang tidak dibongkar maka stringer tersebut dapat menyebabkan perubahan perilaku struktur baik itu untuk reaksi perletakan, gaya geser dan momen yang dapat menyebabkan crack/retak pada pertemuan antar segmen double tee. Kekuatan strand melintang $3\phi 12,7\text{mm}$ (untuk 1 tendon) sebesar 33 Ton masih mampu menahan gaya geser yang terjadi pada pertemuan antar segmen Double Tee yaitu sebesar 17 Ton artinya kegagalan double tee bukan disebabkan oleh *strand* melintang, untuk perbaikan system DT sebaiknya membongkar semua stringer eksisting yang ada pada konstruksi rangka baja agar perilaku struktur DT dapat sesuai dengan rencana, perlu juga dilakukan penambahan perkuatan konsol baja pada cross girder eksisting untuk menambah bidang tumpuan setiap DT yang mengalami pembongkaran stringer.

Ucapan terima kasih

Penulis haturkan terimakasih kepada pihak Wika Beton dan Team leader coreteam P2JN Provinsi Lampung atas bahan jurnal dan masukan pada penulisan ini.

Daftar pustaka

- Nawy, Edgard G, 2001. *Beton Prategang : Suatu Pendekatan Mendasar*. Jakarta : Erlangga.
- Sitorus, Elwis, 2015. *Analisis Efisiensi Kabel Balok Beton Prategang pada Jembatan terhadap kapasitas lentur dengan Penampang yang berbeda*. Tugas Akhir Departemen Teknik Sipil USU, tidak diterbitkan.
- Rita Sedarian, dkk, 2012. *Guidelines for Northeast Extreme Tee Beam (NEXT Beam)*. USA : Precast Concrete Institute.
- Maguire, March. Dkk, 2013. "Structural Performance of Precast/Prestressed Bridge Welded Wire Reinforcement, and 18 Diameter Strands". Journal of Bridge Engineering ASCE.18, 1053-1061.
- Gardner, Lauren dan Hogdgon. Steven M, 2013. "The First Next Beam Bridge". Journal of Precast Institute, 55-62.

- Budiadi, Andri, 2008. *Desain Praktis Beton Prategang*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Raju, N Krishna, 1988. *Beton Prategang*. Jakarta : Erlangga
- Jayasinghe, MTR, dan Ranasinghe, WMDN, 2000. "Design of Double Tee Continuous Prismatic Prestressed Concrete Beam Bridge". Journal of University of Moratuwa. 20-33
https://en.wikipedia.org/wiki/Double_Tee