

EVALUASI JALAN LAYANG NON TOL PAKET CASABLANCA KUNINGAN-JAKARTA

Alan Elang Filtrana, Ester Melina
Sri Tudjono*), Ilham Nurhuda*)
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jalan Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp/Fax (024)7460055

ABSTRAK

Jalan Layang Non Tol Paket Casablanca terletak di Kuningan, Jakarta. Jalan Layang Non Tol ini memiliki struktur atas berupa beton prategang *box girder*. Metode pelaksanaan yang digunakan adalah *balance cantilever* dengan *box girder precast*. Alat yang digunakan dalam pekerjaan *box girder* adalah *launcher gantry*. Bentang total pada jembatan ini sebesar 1175 m, yang terbagi menjadi 24 bentang. Jalan Layang ini memiliki dua puluh lima buah pilar.

Pada tahap awal merencanakan dimensi *box girder* dan dimensi box girder pada jalan layang ini memiliki dimensi yang sama. Tahap selanjutnya melakukan analisa beban yang terjadi. Analisa beban yang digunakan, yaitu berat sendiri, beban mati tambahan, beban lalu lintas, beban angin, dan beban gempa. Dari hasil analisa tersebut selanjutnya dilakukan analisa struktur dengan program SAP2000. Dari hasil analisa struktur dapat dilakukan perhitungan kehilangan gaya prategang, kebutuhan *tendon*, dan penulangan *box girder*.

Selanjutnya dilakukan perencanaan struktur bawah dengan langkah awal melakukan pradimensi pilar. Pada setiap pilar untuk rasio tulangan menggunakan tulangan minimum yaitu 1,33 kali yang diperlukan secara analisis.

Tahap akhir pada perencanaan jembatan ini adalah perhitungan pondasi pada pilar. Perhitungan pondasi *bore pile* menggunakan metode *broms* untuk menghitung momen yang diterima oleh *bore pile*. Hasil dari perhitungan tersebut didapat rasio tulangan *bore pile* sebesar 0,75%.

Kata kunci: Jalan Layang Non Tol Paket Casablanca, Kuningan-Jakarta, *box girder*, *precast*, prategang, *balance cantilever*, *tendon*.

ABSTRACT

Separated Highway Casablanca Package is located at Kuningan, Jakarta. This separated highways is designed using prestressed concrete box girder construction. The method of execution is used by balance cantilever with precast box girder. The tools is used in the work of box girder is launcher gantry. Total spans on the separated highways are 1175 m, which is divided into 24 spans. This separated highways has seven piers.

Design of this package began of planning do the pre-dimension on top of the structure and dimensional on this separated highways have the same dimensions. The next stage is analyzing loads incurred. Load analysis is used, the weight of its own, additional dead load, traffic load, wind load, and earthquake load. From the results of this analysis is then performed structural analysis with the

program SAP2000. From the analysis of the structure be able to calculated loss of prestressing force, needs of tendon, and reinforcement of box girder.

After that, then do the below structural design by the initial step planning a dimension of the pier. In pier use reinforcement ratio is 1,33 times of minimum reinforcement required by analysis.

The final stage in the planning of this package is foundation of pier calculations. Calculation bore pile using Broms method for calculating moments received by the bore pile. Results from these calculations obtained bore pile reinforcement ratio is 0,75%.

Keywords: Separated Highways Casablanca Package, Kuningan-Jakarta, box girder, prestress, balance cantilever, tendon

1. Latar belakang

Pertumbuhan kendaraan bermotor tidak sebanding dengan pertumbuhan panjang jalan yang hanya mencapai 0,01 persen setiap tahunnya. Total pertumbuhan kendaraan bermotor yang melewati kota Jakarta hingga kini mencapai 9,9 juta, padahal tahun 2007 baru mencapai 5,2 juta unit kendaraan. Pada tahun 2009 jumlah kendaraan bermotor roda dua di DKI mencapai 3.579.622 unit, kendaraan roda empat mencapai 1.547.336 unit dan truk sebanyak 414.278 unit (Dishub DKI Jakarta, 2010). Untuk mengatasi itu Pemprov DKI dalam hal ini Dinas Pekerjaan Umum DKI Jakarta (DPU DKI Jakarta) mengambil langkah kongkret dengan membangun jalan layang non tol untuk menghindari penumpukan kendaraan bermotor di jalan raya. Pembangunan Jalan Layang Non Tol ini merupakan dedicated program Pemerintah Provinsi DKI Jakarta.

2. Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah yang akan kami bahas dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Menganalisa perhitungan struktur bangunan atas, meliputi :
 - a. Perhitungan tulangan untuk plat lantai pada box girder
 - b. Perhitungan tulangan dan tendon prestressed untuk box girder
2. Merencanakan metode pelaksanaan yang digunakan
3. Gambar hasil perhitungan struktur jembatan

Untuk analisa struktur yang digunakan dalam tugas akhir adalah analisa secara manual (SNI 2833:2008) dan analisa dinamik menggunakan *software* SAP2000.

Standar dan acuan desain menggunakan beberapa standarisasi antara lain :

- SNI-03-2847-2002 Standar Perencanaan Beton bertulang
- RSNIT-05-2005 Standar Pembebanan Jembatan
- SNI-03-2833-2008 Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Jembatan
- BMS1992 Peraturan Perencanaan Teknik Jembatan
- AASHTO LRFD 2007 Bridge Design Specifications

3. Hasil dan pembahasan

a. Perencanaan struktur atas dan bawah

- 1) Analisa Penentuan Bangunan Atas
Dengan mengamati dan melihat lokasi proyek, perlu ditentukan kriteria desain yang cocok dengan kondisi tersebut. Bangunan atas yang dipilih yaitu menggunakan box girder. Adapun kelebihan dan kelemahan box girder yaitu:
Kelebihan menggunakan *Box Girder* :
 1. Mempunyai nilai Estetika.
 2. Mempunyai ketahanan torsi yang lebih baik.
 3. Biaya lebih murah bila dibandingkan dengan rangka baja.
 4. Beton hampir tidak memerlukan perawatan khusus bila dibandingkan dengan rangka baja yang memerlukan perawatan khusus untuk menghindari adanya korosi.

5. Dengan metode segmental, proses pelaksanaannya tidak akan mengganggu lalu-lintas dibawahnya.

Kelemahan *Box Girder* :

1. Diperlukan metode khusus dalam melakukan *erection box girder*.

2. Memerlukan ketelitian yang tinggi dalam proses pengerjaannya.

2) Analisa Penentuan Bangunan Bawah Tipe pier yang akan direncanakan pada *fly over* ini yaitu *single pier*. Pada proyek ini tidak memungkinkan menggunakan *double pier*, hal ini disebabkan adanya saluran PDAM di bawahnya. Maka tipe pier yang lebih cocok digunakan adalah *single pier*.

3) Analisa Penentuan Pondasi

Dalam penemilihan bentuk pondasi perlu diperhatikan apakah pondasi cocok untuk berbagai keadaan lingkungan. Berikut ini hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan tipe dan kedalaman pondasi:

- Keadaan Tanah
- Batasan-batasan akibat konstruksi diatasnya
- Batasan-batasan dari situasi di sekelilingnya

Berdasarkan data sondir dari lokasi proyek dimana kedalaman lapisan tanah keras terletak pada kedalaman 10,95 m. Sehingga pondasi yang digunakan adalah pondasi dalam, karena lapisan tanah keras berada lebih dari 10 meter dari permukaan tanah. Dikarenakan sekitar lokasi merupakan daerah yang banyak bangunan tinggi maka jenis pondasi dalam yang

lebih cocok digunakan adalah pondasi bore pile.

b. Pembebanan untuk struktur jembatan

Untuk menghitung pembebanan kami mengacu pada RSNI T-2005. Perhitungan pembebanan meliputi beban mati, beban mati tambahan, beban D, beban truk, beban angin, gaya rem, beban pelaksanaan, dan beban gempa⁽¹⁾

Berikut hasil perhitungan pembebanan :

No	Beban	Kode Beban	Q (ton/m)	P (ton)	M tonm	Keterangan
1	Berat sendiri box girder	bs	14,1015			Beban merata, Qbs
2	Berat sendiri	MS	16,3298			Beban merata, QMS
3	Beban mati tambahan	MA	1,2425			Beban merata, QMA
4	Beban Truk	T		11,25		Beban Terpusat PT
5	Lajur "D"	TD	0,4	45,4475		Beban merata, QMA dan terpusat, PTD
6	Gaya rem	TB			139,05	Beban momen, MTB
7	Angin	TW	0,1764			Beban merata, QEW
8	Pelaksanaan	PL	0,285			Beban merata, QPL

Tabel 1 : beban pada jembatan

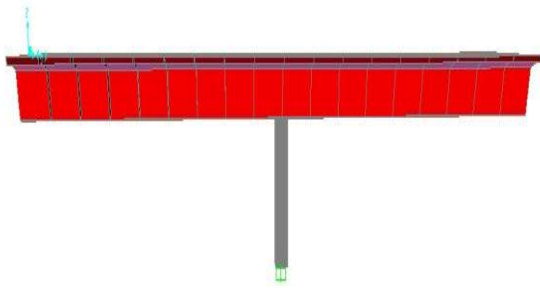
c. Tendon prestressed pada box girder

Spesifikasi Kabel Prategang⁽⁶⁾ :

- Diameter nominal tiap strand : 12,7 mm
- Luas nominal tiap strand: 98,71 mm²
- Tegangan batas fpu: 1860 MPa=18600 kg/cm²=18,6 ton/cm².
- Luas tampang: 690,97 mm² = 6,9097 cm²

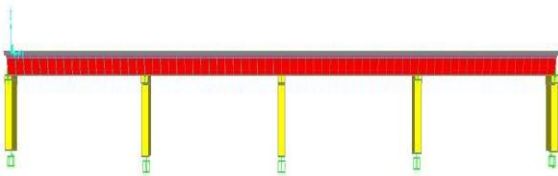
Perhitungan tendon dihitung setelah mendapatkan momen yang dari permodelan SAP pada saat *service*, pelaksanaan dan beban truk.

Permodelan pada saat pelaksanaan :



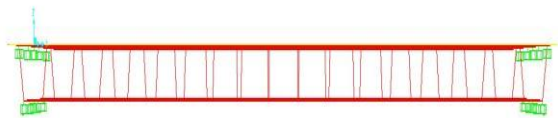
Gambar 1 : Pemodelan Pelaksanaan

Pemodelan pada saat *service* :



Gambar 2 : Pemodelan pada saat *service*

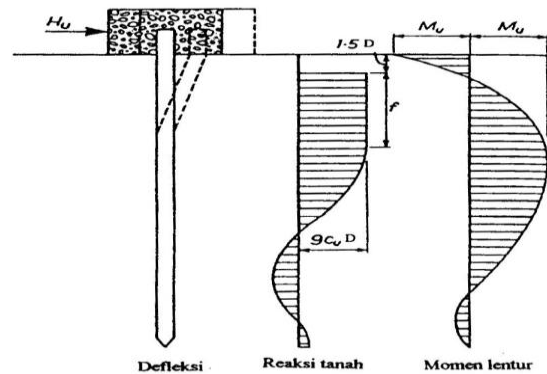
Pemodelan beban truk :



Gambar 2 : Pemodelan beban truk

d. Pemeriksaan Daya dukung tanah terhadap bore pile.

Daya dukung tanah terhadap bore pile menggunakan gaya geser yang terjadi pada saat sendi plastis. Untuk menghitung daya dukung tanah digunakan metode broom dimana nilai H_u pada pilar digunakan untuk menghitung momen pada *bore pile*. Momen yang didapat digunakan untuk menghitung tulangan *bore pile*. Berikut adalah gambar gaya lateral pada *bore pile* menggunakan metode *broom*.



Gambar 2 : Gaya Lateral Pada *Bore Pile*⁽³⁾

4. Kesimpulan

Pada plat atas *box girder* di pasang *tendon* transversal setiap jarak 1 m, yang berfungsi untuk menahan momen transversal pada plat. Hal ini berbeda dari yang dilaksanakan di proyek yaitu menggunakan tulangan. Penggunaan *tendon* dapat mengurangi biaya karena harga *tendon* lebih murah daripada tulangan.

5. Saran

Permodelan struktur perlu dibandingkan dengan program lainnya selain SAP 2000 seperti RM 2000.

6. Daftar Pustaka

1. Badan Standardisasi Nasional. 2005. Standar Nasional Indonesia: Standar Pembebanan Untuk Jembatan, RSNI T-02-2005. Bandung.
2. Badan Standardisasi Nasional. 2008. Standar Nasional Indonesia: Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Jembatan, SNI 2833-2008. Bandung.
3. Binus University. 2005. Rekayasa Pondasi. <http://respository.binus.ac.id>
4. Nawy, Edward G & Suryoatmono, Bambang. 2001. Beton Prategang Edisi Ketiga Jilid 1. Jakarta.

5. Nawy, Edward G & Suryoatmono, Bambang. 2001. Beton Prategang Edisi Ketiga Jilid 2. Jakarta.
6. VSL International LTD. 2010. VSL Post-Tensioning Solution. France.