

## INTISARI

Dalam pelaksanaan konstruksi struktur bentang panjang, struktur yang dirancang sudah aman masih berpotensi untuk mengalami kegagalan. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Direktorat Keberlanjutan Konstruksi (2022), kecelakaan pada saat konstruksi di Indonesia dari tahun 2017 hingga 2021 tercatat sebanyak 48 kali. Beberapa kecelakaan konstruksi yang terjadi berupa keruntuhan struktur baja *coal shed*. Sehingga analisis pada saat tahapan konstruksi perlu dilakukan untuk menjamin keamanan struktur.

Penelitian ini mengkaji tingkat keamanan struktur *coal shed* bentang panjang dan *shoring* pada saat tahapan konstruksi. Metode analisis struktur dilakukan secara numerik melalui pemodelan tiga dimensi (3D) untuk setiap tahapan konstruksi yang ditinjau. Pembebanan struktur dilakukan pada masing-masing tahapan konstruksi terhadap beban yang berpotensi dapat terjadi pada saat pelaksanaan meliputi beban gravitasi, beban angin dengan kecepatan 18 m/s, dan beban gempa kala ulang 100 tahun. Pengecekan keamanan struktur dilakukan pada 7 tahapan pertama ketika segmen-segmen rangka belum terpasang sepenuhnya. Tingkat keamanan struktur ditinjau berdasarkan *demand-capacity ratio* penampang baja dan *displacement* terbesar.

Hasil penelitian meliputi keamanan metode yang diusulkan kontraktor dan rekomendasi. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pada tahapan 1 hingga tahapan 7 struktur berada dalam kondisi aman terhadap beban gravitasi dan beban angin, tetapi tidak aman terhadap beban gempa. Kegagalan terjadi pada struktur *shoring* dalam hal kekuatan batang terhadap beban gempa pada tahapan 3 dengan *demand-capacity ratio* lebih besar dari 1,0. *Displacement* terbesar terjadi pada tahapan 3 dengan nilai *displacement* 69,8% dari batas maksimum sehingga masih memenuhi persyaratan. Berdasarkan nilai *demand-capacity ratio* maka tahapan konstruksi ke-3 merupakan kondisi paling kritis. Kajian ini memberikan alternatif rekomendasi dengan meletakkan *shoring* untuk tahapan 4 pada tahapan 3 dan menambahkan komponen *bracing* horizontal sehingga akan memberikan kemampuan lebih untuk menahan beban arah memanjang bangunan. *Demand-capacity ratio* dan *displacement* terbesar masing-masing mengalami penurunan menjadi 52,8% dan 45,1% dari konfigurasi sebelumnya.

**Kata kunci:** tahapan konstruksi, *shoring*, beban, *demand-capacity ratio*, *displacement*

## **ABSTRACT**

*During construction process of long-span structures, structures that are designed to be safe still have the potential to fail. Based on data released by Direktorat Keberlanjutan Konstruksi (2022), accidents during construction in Indonesia from 2017 to 2021 were recorded 48 times. Several construction accidents that occurred was the collapse of the coal shed steel structure. Therefore, analysis during the construction stage needs to be done to ensure the safety of the structure.*

*This study examines the safety level of long-span coal shed and shoring structures during the construction phase. The structural analysis method is carried out numerically through three-dimensional (3D) modeling for each construction stage under review. Structural loading is carried out at each stage of construction against loads that can potentially occur during construction including gravity loads, wind loads with a speed of 18 m/s, and 100-year return period earthquake loads. Structural safety checks were carried out at the first 7 stages when the truss segments were not fully installed. The level of structural safety was assessed based on the demand-capacity ratio of the steel section and the largest displacement.*

*The results include the safety of the contractor's method and recommendations. Based on the results of the analysis, it shows that from stage 1 to stage 7 the structure is safe against gravity loads and wind loads, but not safe against earthquake loads. Failure occurred in the shoring structure in terms of steel members strength against earthquake loads at stage 3 with a demand-capacity ratio greater than 1.0. The largest displacement occurred at stage 3 with a displacement value of 69.8% of the maximum limit so that it still meets the requirements. Based on the demand-capacity ratio value, the 3rd construction stage is the most critical condition. This study provides an alternative recommendation by placing shoring for stage 4 at stage 3 and adding horizontal bracing components so that it will provide more ability to withstand the load in the longitudinal direction of the building. Demand-capacity ratio and the largest displacement decreased to 52.8% and 45.1% respectively from the previous configuration.*

**Keyword:** *construction stages, shoring, loads, demand-capacity ratio, displacement*