

## INTISARI

Gempa bumi menimbulkan banyak kerusakan terhadap infrastruktur termasuk struktur jembatan. Dengan demikian, perancangan jembatan harus memenuhi standar perencanaan di Indonesia. Viaduk *pile slab* yang dirancang dan sudah dibangun di Indonesia didesain dengan tingkat daktilitas menengah dan tinggi walaupun berdasarkan beberapa referensi, *spun pile* bersifat getas.

Oleh karena itu, penelitian tugas akhir ini membahas perancangan jembatan tipe *pile slab* menggunakan tiang *spun pile* pada berbagai level zona gempa di Indonesia. Penelitian tugas akhir ini menggunakan geometrik struktur yang mengacu pada jembatan kereta api *double-track* Bandara Internasional Yogyakarta yang berlokasi di Kabupaten Kulon Progo dengan bentang 20 meter. Struktur jembatan *pile slab* dianalisis secara numerik dengan metode elemen hingga menggunakan SAP2000. Periode alami struktur didapatkan dengan memvariasikan tinggi *spun pile*; 4 m, 6 m, dan 8 m. Beban gempa dibebankan pada struktur menggunakan analisis modal respon spektrum dengan berbagai percepatan tanah. Selain itu, pelat dimodelkan sebagai elemen *shell* sedangkan *spun pile* dan *pile head* diidealkan sebagai elemen *frame* elastik.

Hasil desain realistis struktur jembatan *pile slab* dapat diimplementasikan pada zona gempa rendah hingga menengah. Namun, pada zona gempa yang tinggi, akibat besarnya beban lateral gempa dibutuhkan jumlah tiang yang banyak sehingga menjadi tidak realistis. Dengan demikian, penelitian tugas akhir ini dapat memberikan rekomendasi desain jembatan *pile slab* yang rasional mengenai jumlah *spun pile* yang dibutuhkan pada berbagai level zona gempa.

Kata kunci: *spun pile*, *pile slab*, daktilitas rendah, konsep desain elastik, zona gempa

## ABSTRACT

*Earthquakes cause many damages to the infrastructure section, including viaduct structures. Hence, the design of the viaduct should appropriate with the design standard recognized in Indonesia. The pile slab viaduct that has been designed and has been built in Indonesia with medium and high ductility, even though based on the reference, the spun pile behaves brittle.*

*Therefore, this paper discusses the design of pile slab viaduct using spun piles with elastic design concepts under various levels of earthquake zones in Indonesia. In this study, the Yogyakarta International Airport Railway viaduct was adopted as the case study with a span of 20 m. The pile slab viaduct was numerically analysed with the finite element method by using SAP2000. The different natural period effects were captured by varying heights of the spun pile, i.e., 4m, 6m, and 8m. The earthquake loads are subjected to the structure using modal response spectrum analysis with various ground accelerations. Furthermore, the slab to be modelled as the shell element meanwhile spun pile and pile head to be idealized as an elastic frame element.*

*As the analysis results, the realistic design of the pile slab viaduct structure could be implemented under small to medium earthquake zone. However, under the high seismic zone, due to the large lateral load demand, many amount of piles is required that it becomes unrealistic. Finally, this research could give rational design recommendations of pile slab viaduct to the practical engineer in Indonesia about the amount of spun piles demand under various levels of earthquake zones.*

*Keywords: spun pile, pile slab, low ductility, elastic design concept, earthquake zones*