

INTISARI

Gempa bumi adalah bencana yang dapat mengancam kerusakan infrastruktur di Indonesia. Mayoritas wilayah Indonesia berada pada zona gempa menengah sampai dengan tinggi. Di lain hal, struktur jembatan *slab on pile* adalah tipe struktur yang sedang berkembang karena kemudahannya dibandingkan dengan struktur jembatan konvensional. Struktur jembatan *slab on pile* adalah struktur yang riskan terhadap beban gempa. Hal ini terjadi karena *spun pile* yang digunakan memiliki daktilitas yang rendah sehingga dapat runtuh secara tiba-tiba (getas). Oleh karena itu, peningkatan daktilitas dan kapasitas dukung lateral *spun pile* perlu dilakukan.

Dalam penelitian ini, struktur jembatan *slab on pile* diusulkan menggunakan *hollow spun pile* (HSP) yang diisi dengan beton ditambah tulangan normal atau disebut *reinforced concrete filled spun pile* (RCFSP). Berdasarkan sifat mekanikanya, RCFSP memiliki kekuatan dan kekakuan yang lebih tinggi dari HSP. Analisis dilakukan dengan metode linier elastik karena menyesuaikan sifat getas yang dimiliki oleh *spun pile*. Struktur jembatan dimodelkan di dalam perangkat lunak SAP2000. Tinggi model jembatan divariasikan menjadi 4 m, 6 m, dan 8 m. Setiap tinggi juga divariasikan berdasarkan zona gempa yaitu dari zona 1 – 4. Daktilitas struktur diasumsikan dalam bentuk faktor modifikasi respons sebesar 3,5.

Hasil perancangan menunjukkan jembatan dengan tinggi 4 m, 6 m, dan 8 m pada zona 1 – 3 membutuhkan 15 buah RCFSP. Jembatan dengan tinggi 4 m pada zona 4 membutuhkan 20 buah RCFSP. Jembatan dengan tinggi 6 m dan 8 m pada zona 4 membutuhkan 25 buah RCFSP. Perbedaan kebutuhan RCFSP berhubungan dengan beban-beban yang terjadi pada masing-masing jembatan. Penggunaan RCFSP lebih efisien dari segi jumlah unit tiang sebesar 57,121% dan biaya material tiang sebesar 62,883% dari HSP karena penambahan beton dan tulangan normal terbukti dapat meningkatkan kekuatan dan kekakuan struktur secara signifikan.

Kata kunci: jembatan kereta api, *slab on pile*, zona gempa, getas, *reinforced concrete filled spun pile*

ABSTRACT

Earthquake is a disaster that can threaten infrastructure failure in Indonesia. Majority of Indonesia's territory is in the medium to high earthquake zone. In another case, slab on pile structure is a type of bridge structure that is developing because of its ease of implementation over conventional bridge structures. Slab on pile bridge structure is a structure that is vulnerable to earthquake loads. This happens because spun pile has low ductility so that it can collapse suddenly (brittle). Therefore, it is necessary to increase the ductility and lateral bearing capacity of the spun pile.

In this study, the structure of the slab on pile bridge is proposed using a hollow spun pile (HSP) filled with concrete and normal reinforcement which is called reinforced concrete filled spun pile (RCFSP). Based on its mechanical properties, RCFSP has higher strength and stiffness than HSP. The analysis is carried out using the linear elastic method because it adjusted the brittle properties of the spun pile. The bridge structure is modelled in SAP2000 software. The height of bridge model is varied into 4 m, 6 m, and 8 m. Each height is also varied based on the earthquake zone, namely from zone 1 – 4. The structural ductility is assumed in the form of response modification factor of 3.5.

The design results show that the bridge with a height of 4 m, 6 m, and 8 m in zone 1 – 3 require 15 RCFSP. The 4 m high bridge in zone 4 requires 20 RCFSP. The 6 m and 8 m high bridges require 25 RCFSP. The difference in RCFSP requirements is related to the loads that occur on each bridge. The use of RCFSP is more efficient in terms of the number of piles of 57.121% and the costs of pile material is 62.883% of HSP because the addition of concrete and normal reinforcement have been shown to significantly increase of strength and stiffness of the structure.

Keywords: railway bridge, slab on pile, earthquake zone, brittle, reinforced concrete filled spun pile