

EVALUASI DIMENSI SISTEM CAKAR AYAM AKIBAT PENGARUH VARIASI BEBAN DAN KONDISI TANAH

Agus Firdiansyah
Dr. Ir. Hary Christady Hardiyatmo, M.Eng., DEA
Prof. Ir. Bambang Suhendro, M.Sc., Ph.D

INTISARI

Sistem perkerasan di atas tanah lunak sering menimbulkan masalah karena rendahnya kapasitas dukung sementara beban yang didukung cukup besar. Selain tanah yang lunak, juga sering dijumpai yang menimbulkan masalah di lapangan adalah tanah ekspansif, ini disebabkan karena sifat tanah yang mudah mengembang dan menyusut akibat perubahan kadar air. Salah satu penanganannya adalah dengan penggunaan Sistem Cakar Ayam yang ditemukan oleh Prof. Sedyatmo (1961) yang kemudian disempurnakan oleh Suhendro dan Hardiyatmo (2005) menjadi Sistem Cakar Ayam Modifikasi. Maksud dari pemodelan ini adalah untuk mengetahui perilaku Sistem Cakar Ayam Modifikasi terhadap variasi beban dan kondisi tanah.

Penelitian ini menggunakan metode analisis elemen hingga dengan menggunakan program bantu SAP2000 versi 11 dan metode Beams on Elastic Foundation (BoEF). Untuk validasi digunakan penelitian Sistem Cakar Ayam model Waru, Surabaya oleh Suhendro (2006) dan model Polonia, Medan (Antono, 1981). Model Sistem Cakar Ayam yang digunakan dalam penelitian adalah pelat beton ukuran $7,5 \times 2,5$ m² dengan tebal pelat 12, 15, 17 dan 20 cm, pipa baja dengan diameter 0,8 m, panjang 1,2 m, tebal 1,4 mm dan jarak antar pipa 2,5 m. Variasi nilai koefisien reaksi subgrade vertikal (k_v) adalah 0,5, 1, 2, 3, 5 dan 8 kg/cm³. Posisi pembebanan adalah di tengah pelat (terpusat) dan di tepi pelat. Tekanan pengembangan tanah dasar adalah 50, 100, 200, 300 dan 500 kN/m². Sistem Cakar Ayam dengan menggunakan penghalang kelembaban vertikal berupa koperan beton dengan tebal 10 cm dan tinggi 50 cm.

Hasil analisis menunjukkan nilai koefisien reaksi subgrade vertikal (k_v) memberikan pengaruh terhadap lendutan, momen, dan gaya lintang yang terjadi pada pelat Sistem Cakar Ayam, yaitu semakin besar nilai k_v , maka lendutan, momen dan gaya lintang pelat semakin kecil. Semakin tebal pelat maka lendutan pelat semakin kecil, momen lentur dan gaya lintang pelat semakin besar. Posisi beban di tepi/pinggir pelat memberikan hasil yang lebih besar dibandingkan dengan posisi beban di tengah pelat dengan selisihnya antara 300-400%. Selisih analisis metode elemen hingga (SAP2000) dan BoEF 30% terhadap lendutan, momen 100%-600% dan gaya lintang 20%-40%. Semakin besar tekanan pengembangan tanah dasar, maka perpindahan vertikal, momen dan gaya lintang pelat menjadi besar. Sistem Cakar Ayam yang menggunakan penghalang kelembaban vertikal selain mencegah masuknya air ke bawah perkerasan juga menambah kekakuan Sistem Cakar Ayam dimana dapat mereduksi lendutan mencapai 145%, momen 118,68% dan gaya lintang 35%.

Kata kunci : Sistem Cakar Ayam, lendutan, momen, gaya lintang.

ABSTRACT

The pavement system on a soft soil more frequent provide some problems because of the lower bearing capacity while its burden is bigger. Besides the soft soil, we also can find the problems such as expansive soil, it is because the soil's nature, easily to swell and shrink because of water content changing. One of the way out to save the problem is using Cakar Ayam System dat invented by Prof. Sedyatmo (1961) who thenbeing completed by Suhendro and Hardiyatmo (2005) became Cakar Ayam Modification System. The direction is to know Cakar Ayam Modification System behavior to loads variation and the soil condition.

This research is using finite element method with help SAP2000 11th version program and Beams on Elastic Foundation (BoEF) method. For its validation, they use Cakar Ayam System Waru, Surabaya model and Polonia, Medan model (Antono, 1981). Cakar Ayam System model for research is used 7,5×2,5 m² slab concrete with is thickness 12, 15, 17 and 20 cm, steel tube with its diameter 0,8 m, 1,2 m length and thickness 1,4 mm ang range among the tubes 2,5 m. the lod position is at the center of the slab and at the edge of the slab. The developing of soil swelling pressure is 50, 100, 200, 300 and 500 kN/m². Cakar Ayam System is using vertical moisturizing such as concrete with its thickness 10 cm and high 50 cm.

The result of analyzes shows that the point of coefficient reaction of subgrade vertical (k_v) gives influence to displacement, momen and shear force in Cakar Ayam System slab. For instance the bigger of k_v value the smaller displacement, momen and shear force slab. Progressively thick slab therefore displacement lisp to get little, momen and shear force getting bigger. The loads position at the edge of slab gives a big value rather than its loads position at the center. It's about 300 to 400% differences. Analisis's difference finite element methods (SAP2000) and BoEF 30% to displacement, momen 100% 600% and shear force 20%- 40%. If the swelling pressure is getting bigger to the subgrade, the bigger influence of the moving of vertical, momen and shear force. Cakar Ayam System which use vertical barrier can prevent the water to enter the bottom of its pavement and also added its stiffness which is can reduce the displacement up to 145%, momen up to 118,68% and shear force up to 35%.

Key word : Cakar Ayam System, displacement, momen, shear force.