

**POLA KERUNTUHAN DAYA DUKUNG PADA TANAH
LEMPUNG DENGAN PERKUATAN GEOSINTETIK**

DISERTASI



LUSI DWI PUTRI

NIM. 1830922004

Promotor:

Prof. Ir ABDUL HAKAM, M.T. Ph.D

Prof. Dr. Eng. RENDY THAMRIN, S.T., M.T.

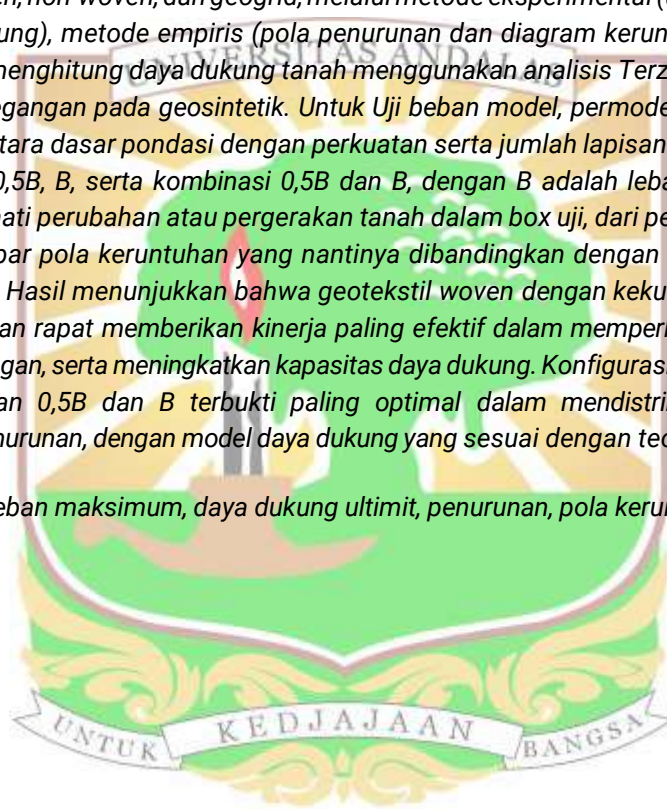
YOSSYAFRA, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D

**PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
2025**

ABSTRAK

Kekuatan tanah dasar (subgrade) memegang peranan penting dalam menjamin stabilitas struktur bangunan sipil, terutama pada tanah lempung yang cenderung mengalami keruntuhan meskipun telah diberi perkuatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi beban maksimum, menganalisis peningkatan daya dukung ultimit tanah lempung akibat pemasangan perkuatan geosintetik dan membandingkannya dengan tanah tanpa perkuatan, mengidentifikasi perubahan penurunan geosintetik pada tanah lempung, mengevaluasi dan menganalisis besar serta distribusi tegangan pada geosintetik selama proses pembebanan serta mengkategorikan dan mengembangkan pola keruntuhan yang terjadi pada tanah lempung dengan dan tanpa perkuatan geosintetik. Tiga jenis geosintetik yang digunakan; geotekstil woven, non-woven, dan geogrid, melalui metode eksperimental (uji beban model dan uji geser langsung), metode empiris (pola penurunan dan diagram keruntuhan) dan metode analitik untuk menghitung daya dukung tanah menggunakan analisis Terzaghi, Skempton dan Prandtl serta tegangan pada geosintetik. Untuk Uji beban model, permodelan dilakukan pada variasi jarak antara dasar pondasi dengan perkuatan serta jumlah lapisan. Variasi konfigurasi meliputi jarak $0,5B$, B , serta kombinasi $0,5B$ dan B , dengan B adalah lebar pondasi. Selama pengujian diamati perubahan atau pergerakan tanah dalam box uji, dari pengamatan tersebut diperoleh gambar pola keruntuhan yang nantinya dibandingkan dengan teori Mayerhof dan Teori Terzaghi. Hasil menunjukkan bahwa geotekstil woven dengan kekuatan tarik tinggi dan struktur anyaman rapat memberikan kinerja paling efektif dalam memperkuat tanah lempung, meredam tegangan, serta meningkatkan kapasitas daya dukung. Konfigurasi dua lapis geotekstil pada kedalaman $0,5B$ dan B terbukti paling optimal dalam mendistribusikan beban dan mengurangi penurunan, dengan model daya dukung yang sesuai dengan teori Mayerhof.

Kata kunci : beban maksimum, daya dukung ultimit, penurunan, pola keruntuhan



ABSTRACT

The strength of the subgrade plays an important role in ensuring the stability of civil engineering structures, especially in clay soils that tend to collapse even after reinforcement. This study aims to identify the maximum load, analyze the increase in the ultimate bearing capacity of clay soil due to the installation of geosynthetic reinforcement and compare it with unreinforced soil, identify changes in geosynthetic settlement in clay soil, evaluate and analyze the magnitude and distribution of stress in geosynthetics during the loading process and categorize and develop failure patterns that occur in clay soil with and without geosynthetic reinforcement. Three types of geosynthetics are used; woven, non-woven, and geogrid geotextiles, through experimental methods (model load tests and direct shear tests), empirical methods (settlement patterns and failure diagrams) and analytical methods to calculate the soil bearing capacity using Terzaghi, Skempton and Prandtl analysis and stress in geosynthetics. For the model load test, modeling is carried out on variations in the distance between the base of the foundation and the reinforcement and the number of layers. Configuration variations include a distance of $0.5B$, B , and a combination of $0.5B$ and B , where B is the width of the foundation. During the test, changes or movements of the soil in the test box were observed, from these observations, a picture of the failure pattern was obtained which was later compared with Mayerhof's theory and Terzaghi's theory. The results showed that woven geotextiles with high tensile strength and a tightly woven structure provided the most effective performance in strengthening clay soil, reducing stress, and increasing bearing capacity. The two-layer configuration of geotextiles at a depth of $0.5B$ and B proved to be the most optimal in distributing loads and reducing settlement, with a bearing capacity model that was in accordance with Mayerhof's theory.

Keywords: maximum load, ultimate bearing capacity, settlement, failure pattern

