

**PENGARUH GEOSINTETIK SEBAGAI PERKUATAN PADA
TIMBUNAN PASIR TERHADAP DAYA DUKUNG DAN POLA
KERUNTUHAN PADA PASIR BERGRADASI**

DISERTASI



Oleh:

FITRIDAWATI SOEHARDI

NIM. 18 3 092 2 003

Promotor:

**Prof. Ir. ABDUL HAKAM, M.T., Ph.D
Prof. Dr. Eng.Ir. RENDY THAMRIN, S.T.,M.T
Ir. MAS MERA, M.T., Ph.D**

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

ABSTRAK

Rendahnya kapasitas dukung dan tingginya kompresibilitas pada tanah pasir menjadi tantangan utama dalam rekayasa geoteknik, terutama untuk infrastruktur yang memerlukan kestabilan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan geosintetik sebagai perkuatan pada timbunan pasir terhadap daya dukung dan pola keruntuhan pada pasir dengan variasi gradasi. Tiga jenis geosintetik yang digunakan meliputi geotekstil woven, geotekstil nonwoven, dan geogrid, yang diaplikasikan pada pasir bergradasi kasar, sedang, dan halus dengan konfigurasi satu dan dua lapisan pada kedalaman 5 cm ($1/2 B$), 10 cm (B) dan kombinasi 5 cm ($1/2 B$) dan, 10 cm (B). Pengujian dilakukan menggunakan model fisik kotak kaca berukuran 80 cm $\times$ 10 cm $\times$ 40 cm untuk memperoleh data tegangan, penurunan, beban maksimum, dan pola keruntuhan yang terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasir bergradasi halus memiliki kapasitas dukung alami lebih tinggi dibandingkan gradasi sedang dan kasar. Konfigurasi dua lapisan geosintetik pada kedalaman 5 cm dan 10 cm terbukti paling efektif dalam meningkatkan kapasitas dukung, mengurangi penurunan, dan memodifikasi pola keruntuhan menjadi lebih terdistribusi, terutama pada penggunaan geogrid dan geotekstil woven. Keunggulan geotekstil woven terletak pada kekuatan tarik dan kekakuannya, sedangkan geogrid memaksimalkan interlocking antarpartikel pasir. Temuan ini memberikan kontribusi pada pemahaman mekanisme interaksi geosintetik–pasir dalam meningkatkan stabilitas dan mengendalikan keruntuhan lokal, sehingga dapat menjadi acuan desain perkuatan timbunan pasir untuk pondasi dangkal yang lebih aman dan efisien.

Kata kunci : pasir, geosintetik, kuat dukung tanah

ABSTRACT

Low bearing capacity and high compressibility of sandy soil are fundamental problems in geotechnical engineering, especially for infrastructure requiring high stability. This study aims to evaluate the effect of using geosynthetics on the bearing capacity and local failure patterns of sand embankments with various gradations. Three types of geosynthetics—woven geotextile, nonwoven geotextile, and geogrid—were applied to coarse, medium, and fine-graded sand media, in one and two-layer configurations at depths of 5 cm (1/2 B) and 10 cm (B). The tests were conducted using a physical glass box model measuring 80 cm × 10 cm × 40 cm to obtain data on stress, settlement, maximum load, and the resulting failure patterns. The results show that fine-graded sand has a higher natural bearing capacity compared to medium and coarse-graded sand. The two-layer geosynthetic configuration at depths of 5 cm and 10 cm was proven to be the most effective in increasing bearing capacity, reducing settlement, and modifying local failure patterns to be more distributed, particularly with the use of geogrids and woven geotextiles. The advantage of woven geotextiles lies in their tensile strength and stiffness, while geogrids maximize the interlocking between sand particles. This research contributes to the understanding of the geosynthetic-sand interaction mechanism in controlling local failure and improving stability, which is useful as a reference for designing safer and more efficient sandy soil stabilization for shallow foundations.

Keywords: sand, geosynthetics, soil bearing strength

