

INTEGRASI DATA GEOTEKNIK DAN PEMODELAN 3D UNTUK ANALISIS STRATIGRAFI DI AREA BREAKWATER

NAMA MAHASISWA : M. ROPIYAN SYAH

NIM : 4204221476

DOSEN PEMBIMBING : Dr. Eng. Noerdin Basir, S. T., M. T

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur kelautan seperti breakwater rentan terhadap risiko geoteknik akibat ketidakpastian kondisi stratigrafi bawah permukaan. Penelitian ini bertujuan mengintegrasikan data geoteknik hasil hand boring dengan pemodelan tiga dimensi (3D) untuk menganalisis stratigrafi tanah di area rencana breakwater Pantai Selat Baru, Kabupaten Bengkalis, Riau. Data diperoleh dari 9 titik hand boring yang meliputi koordinat spasial, kedalaman, deskripsi lapisan tanah, dan parameter sifat fisik tanah (Klasifikasi jenis tanah). Analisis stratigrafi dilakukan melalui korelasi antar titik bor untuk mengidentifikasi jenis, ketebalan, dan kontinuitas lapisan tanah. Pemodelan 3D dibangun menggunakan metode interpolasi spasial untuk memvisualisasikan distribusi vertikal dan lateral lapisan tanah secara komprehensif. Validasi silang dilakukan dengan membandingkan hasil model terhadap data lapangan aktual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi data geoteknik dan pemodelan 3D mampu menghasilkan representasi stratigrafi yang lebih akurat dibandingkan pendekatan konvensional dua dimensi. Model 3D yang dihasilkan menggambarkan geometri lapisan, variasi ketebalan, serta mengidentifikasi zona berpotensi *geohazard* seperti lapisan tanah lunak yang berpengaruh terhadap stabilitas breakwater. Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan metode investigasi geoteknik di wilayah pesisir dengan keterbatasan data serta memberikan dasar ilmiah bagi perencanaan infrastruktur pantai yang lebih aman dan berkelanjutan.

Kata kunci: integrasi data geoteknik, pemodelan 3D, stratigrafi, hand boring, breakwater, Pantai Selat Baru.

INTEGRATION OF GEOTECHNICAL DATA AND 3D MODELING FOR STRATIGRAPHIC ANALYSIS IN THE BREAKWATER AREA

STUDENT NAME : M. ROPIYAN SYAH
NIM : 4204221476
SUPERVISOR : Dr. Eng. Noerdin Basir, S. T., M. T

ABSTRACT

The construction of marine infrastructure, such as breakwaters, is susceptible to geotechnical risks arising from uncertainties regarding subsurface stratigraphic conditions. This study aims to integrate geotechnical data obtained from hand-boring with three-dimensional (3D) modeling to analyze soil stratigraphy at the proposed breakwater site at Selat Baru Beach, Bengkalis Regency, Riau. Data were collected from nine hand-boring locations, encompassing spatial coordinates, depth, soil layer descriptions, and physical soil parameters (soil classification). Stratigraphic analysis was conducted by correlating data across boreholes to identify soil layer types, thicknesses, and continuity. A 3D model was developed using spatial interpolation methods to comprehensively visualize the vertical and lateral distribution of soil layers. Cross-validation was performed by comparing model results with actual field data. The findings demonstrate that integrating geotechnical data with 3D modeling yields a more accurate stratigraphic representation than conventional two-dimensional approaches. The resulting 3D model illustrates layer geometry and thickness variations while identifying potential geohazard zones—such as soft soil layers—that impact breakwater stability. This research contributes to the advancement of geotechnical investigation methods in data-limited coastal areas and provides a scientific basis for safer, more sustainable coastal infrastructure planning.

Keywords: *geotechnical data integration, 3D modeling, stratigraphy, hand boring, breakwater, Selat Baru Beach.*