ABSTRAK

INTEGRASI DATA GEOFISIKA DAN GEOTEKNIK UNTUK KARAKTERISASI BAWAH PERMUKAAN PADA PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAM

Oleh
Hannah Amelia Tazkiah

NIM: 115220054
(Program Studi Sarjana Teknik Geofisika)

Pembangunan DAM seringkali memiliki resiko kegagalan yang cukup besar akibat kurangnya studi kelayakan bawah permukaan, oleh karena itu penting untuk melakukan pengujian geofisika dan geoteknik dalam memberikan informasi karakterisasi bawah permukaan sehingga dapat meminimalisir resiko tersebut. Penelitian ini mengintegrasikan metode geofisika dan geoteknik dalam mengkarakterisasi kondisi bawah permukaan serta mengidentifikasi struktur geologi pada area penelitian untuk perencanaan Pembangunan DAM. Untuk dapat mengetahui seluruh informasi yang dibutuhkan penelitian ini menggunakan beberapa metode, yakni: metode *gravity*, metode seismik refraksi, metode MASW, data SPT, data *Lugeon*, data UCS, dan *coring*. Analisis data gravitasi menunjukkan keberadaan sesar berorientasi barat laut–tenggara yang didukung oleh peta *derivative*, peta geologi regional. Respon SVD mengindikasikan bahwa struktur tersebut merupakan sesar turun dengan kedalaman gempa di 0 sampai 12 km, patahan ini merupakan patahan tidak aktif berdasarkan data kegempaan ISC selama 100 tahun terakhir. Hasil seismik refraksi dan MASW mengidentifikasi empat lapisan utama berupa *soil*, Tuf Toba sangat lapuk, Tuf Toba lapuk, dan Tuf Toba fresh dengan rentang Vp 300–3500 m/s dan Vs 200–1200 m/s, yang telah dikorelasikan dengan data *borehole* BT-10 dan BT-12. Nilai N-SPT berkisar 3–50 yang menunjukkan perubahan material dari *very loose soil* hingga *very dense soil*. Uji *Lugeon* menghasilkan nilai 1,63–5,48 yang mengindikasikan permeabilitas rendah, sedangkan nilai UCS sebesar 39,79–393,417 (kg/cm^2) menunjukkan klasifikasi batuan *Weak rock* hingga *Medium Strong Rock*. Integrasi hasil geofisika dan geoteknik menunjukkan kondisi bawah permukaan relatif stabil dan layal untuk Pembangunan DAM pada Lokasi penelitian.

Kata kunci: DAM, Geoteknik, *Gravity*, MASW, dan Seismik Refraksi

ABSTRACT

INTEGRATION OF GEOPHYSICAL AND GEOTECHNICAL DATA FOR SUBSURFACE CHARACTERIZATION IN DAM CONSTRUCTION PLANNING

By
Hannah Amelia Tazkiah
NIM: 115220054
(*Geophysics Engineering Undergraduated Program*)

Dam construction often involved a considerable risk of failure due to inadequate subsurface feasibility investigations. Therefore, geophysical and geotechnical testing was essential for providing subsurface characterization information and minimizing such risks. This study integrated geophysical and geotechnical methods to characterize subsurface conditions and identify geological structures within the study area for dam construction planning. To obtain comprehensive subsurface information, several methods were employed, including gravity, seismic refraction, Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW), Standard Penetration Test (SPT), Lugeon test, Unconfined Compressive Strength (UCS) test, and core drilling data.The gravity data analysis indicated the presence of a northwest–southeast-oriented fault, which was supported by derivative maps and regional geological maps. The SVD response suggested that the structure was a normal fault, with earthquake focal depths of 0 until 12 km. Based on ISC seismicity records over the past 100 years, the fault was interpreted as inactive. The seismic refraction and MASW results identified four main subsurface layers consisting of soil, highly weathered Toba Tuf, weathered Toba Tuf, and fresh Toba Tuf, with Vp values ranging from 300 to 3500 m/s and Vs values ranging from 200 to 1200 m/s. These results were correlated with borehole data from BT-10 and BT-12. The N-SPT values ranged from 3 to 50, indicating material variations from very loose soil to very dense soil. The Lugeon test yielded values ranging from 1.63 to 5.48, indicating low permeability, while UCS values ranged from 39.79 to 393.417 (kg/cm^2), corresponding to rock classifications from weak rock to medium-strong rock. The integration of geophysical and geotechnical results demonstrated that the subsurface conditions were relatively stable and suitable for dam construction at the study site.

Keywords: DAM, Geotechnical, Gravity, MASW, and Seismik