

SARI

Secara geografis Lapangan Panas Bumi Nage berada di Desa Tiworiwu-1 Kecamatan Jerebuu, Kabupaten Ngada, Provinsi Nusa Tenggara Timur dan termasuk ke dalam zona 51 *Southern Hemisphere*. Lapangan panas bumi memiliki masalah pemboran, di mana salah satunya adalah permasalahan *shale* berupa *swelling* ataupun *sloughing* jika terjadi kontak dengan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi Lapangan Panas Bumi Nage dan melakukan analisis properti lumpur pada sumur eksplorasi PT. Petrotec Guna Perkasa. Penentuan properti lumpur dilakukan untuk mencegah terjadinya permasalahan *shale* ketika aktivitas pemboran. Penelitian ini meliputi analisis *core* dan *cutting* batuan menggunakan metode sayatan tipis, XRD, dan MBT untuk menentukan kandungan dan jenis lempung di pada Sumur NGE-01A.

Berdasarkan hasil analisis citra, daerah penelitian memiliki dua pola pengaliran berupa radial dan sentripetal dan terdiri dari tiga bentuk lahan berupa bentuk lahan Tubuh Gunungapi (V1), bentuk lahan Kaldera Gunungapi (V2), bentuk lahan Kompleks Kerucut Gunung Api (V3). Geologi daerah penelitian dari tua ke muda terdiri dari Vulkanik Kenowe (TpKv), Vulkanik Wolo Deru (QDv), Vulkanik Wolo Batulaba (QBlv), Lava Wolo Piu (QPI), Lava Bena (QBl), Jatuhan Piroklastik Wolo Piu (QPjp), Jatuhan Piroklastik Bena (QBjp), Kerucut Piroklastik Hobolida (QHp), Kerucut Piroklastik Bobo (QBp), Aliran Piroklastik Inerie 1 (QIap-1), Lava Inerie 1 (QIl-1), Aliran Piroklastik Inerie 2 (QIap-2), Aliran Piroklastik Inerie 3 (QIap-3), Lava Inerie 2 (QIl-2), dan Aluvium (Qal).

Berdasarkan data hasil pemboran, stratigrafi sumur daerah penelitian dari tua ke muda tersusun atas Satuan Andesit Basaltik Vulkanik Kenowe (TpKv) dan Satuan Andesit Porfiri, Satuan Andesit, Satuan Breksi Vulkanik dan Satuan Tuff Lava Bena (QBl). Struktur geologi pada daerah penelitian terbentuk dari gaya kompresi subduksi Lempeng Indo-Australia terhadap Lempeng Eurasia dengan kelurusan NW – SE.

Zona himpunan mineral pada daerah penelitian dikelompokkan menjadi Zona Monmorilonit – Hematit yang terbentuk pada suhu 20^o - 240^o C yang berperan sebagai zona tudung dari sistem panas bumi Nage; dan zona himpunan mineral

Zona Klorit – Epidot – Illit yang terbentuk pada suhu 240° - 310° C yang berperan sebagai reservoir dari sistem panas bumi Nage.

Hasil analisis sayatan tipis, XRD, dan MBT menunjukkan bahwa direkomendasikan penggunaan lumpur pemboran *water-based mud* dengan jenis KCL-Polymer (*Non-Dispersed KCL Mud*) untuk mencegah terjadinya *swelling* selama proses pemboran di trayek BW 2 ½.

Model konseptual Lapangan Panas Bumi Nage terdiri atas batuan sumber panas berupa intrusi batuan beku, reservoir dari batuan vulkanik tua berumur Tersier yang terdeformasi dengan suhu reservoir 220° – 340° C, batuan tudung yang tersusun atas alterasi mineral lempung berupa monmorilonit dengan tipe alterasi argilik, *recharge area* dari dataran tinggi kaldera, manifestasi berupa mata air panas dengan tipe air sulfat dan klorida bersuhu permukaan 65° – 80° C yang keluar melalui sesar, di mana menunjukkan zona *upflow*.

Kata Kunci : Geologi, Panas Bumi, Alterasi, Properti Lumpur, Model Konseptual

ABSTRACT

Geographically, the Nage Geothermal Field is located in Tiworiwu-1 Village, Jerebuu District, Ngada Regency, East Nusa Tenggara Province, and falls within the Southern Hemisphere's zone 51. The geothermal field faces drilling issues, including shale-related problems such as swelling or sloughing upon contact with water. This study aims to understand the geological conditions of the Nage Geothermal Field and analyze mud properties in the exploration well of PT. Petrotec Guna Perkasa. Determining mud properties is done to prevent shale-related problems during drilling activities. The research includes core and cutting rock analysis using thin section methods, XRD, and MBT to determine clay content and types in the Well NGE-01A.

Based on image analysis results, the research area exhibits two flow patterns—radial and centripetal—and comprises three landforms: Volcanic Body (V1), Volcanic Caldera (V2), and Volcanic Cone Complex (V3). The geological sequence in the research area, from oldest to youngest, consists of Kenowe Volcanic (TpKv), Wolo Deru Volcanic (QDv), Wolo Batulaba Volcanic (QBlv), Wolo Piu Lava (QPl), Bena Lava (QBl), Wolo Piu Pyroclastic Fall (QPjp), Bena Pyroclastic Fall (QBjp), Hobolida Pyroclastic Cone (QHp), Bobo Pyroclastic Cone (QBp), Inerie Pyroclastic Flow 1 (QIap-1), Inerie Lava 1 (QIl-1), Inerie Pyroclastic Flow 2 (QIap-2), Inerie Pyroclastic Flow 3 (QIap-3), Inerie Lava 2 (QIl-2), and Alluvium (Qal).

Based on drilling data, the well's stratigraphy in the research area, from oldest to youngest, consists of Kenowe Basaltic Andesite Unit (TpKv) and Andesitic Porphyry Unit, Andesite Unit, Volcanic Breccia Unit, and Bena Tuff Lava Unit (QBl). The geological structure in the research area is formed by the compressional subduction of the Indo-Australian Plate against the Eurasian Plate with a NW – SE alignment.

Mineral assemblage zones in the research area are grouped into the Montmorillonite – Hematite Zone formed at temperatures of 20° - 240° C, acting as a cap zone for the Nage geothermal system; and the Chlorite – Epidote – Illite Mineral Assemblage Zone formed at temperatures of 240° - 310° C, serving as the reservoir for the Nage geothermal system.

Results from thin section analysis, XRD, and MBT suggest the recommended use of water-based mud with KCL-Polymer type (Non-Dispersed KCL Mud) to prevent swelling during drilling in the BW 2 ½ trajectory.

The conceptual model of the Nage Geothermal Field consists of heat source rocks as intrusive igneous rocks, a reservoir of Tertiary-aged old volcanic rocks deformed at a reservoir temperature of 220⁰ – 340⁰ C, a cap rock composed of clay mineral alteration like montmorillonite with argillic alteration type, a recharge area from the highland caldera, and manifestations in the form of hot springs with sulfate and chloride water types at surface temperatures of 65⁰ – 80⁰ C, emerging through faults, indicating the upflow zone.

Keywords: *Geology, Geothermal, Alteration, Mud Properties, Conceptual Model*