

IDENTIFIKASI DISTRIBUSI ENDAPAN *PYROCLASTIC DENSITY CURRENTS* GUNUNGAPI NGBEL UNTUK PENAKSIRAN NILAI EKONOMI PADA SEKTOR TAMBANG

Oleh

Zulfa Yogi Rahmawati

21/473656/GE/09491

INTISARI

Gunungapi Ngebek di Jawa Timur memiliki sejarah erupsi kompleks sebagai gunungapi paling muda di Kompleks Gunungapi Wilis (KGW) dengan pusat erupsi diestimasikan berada di Telaga Ngebek. Penelitian terdahulu menyatakan bahwa Telaga Ngebek dengan diameter ~2,3 km terbentuk dari mekanisme erupsi subplinian dengan produk berupa endapan *pyroclastic density currents* (PDC) dan jatuhnya piroklastik yang tersebar luas di sekitar pusat erupsi. Pemetaan distribusi endapan yang telah dilakukan hanya mencakup endapan jatuhnya piroklastik berupa *pumice*. Diperlukan data yang komprehensif terkait produk PDC karena endapan ini tidak hanya merekam dinamika erupsi gunungapi, namun juga memiliki nilai ekonomi terutama dari segi penambangan. Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan untuk melengkapi data produk PDC termasuk: (1) pemetaan sebaran endapan PDC, (2) identifikasi karakteristik PDC untuk rekonstruksi sejarah erupsi, dan (3) menghitung nilai ekonomi PDC.

Distribusi PDC diidentifikasi melalui interpretasi data DEMNAS dan peta geologi regional yang divalidasi dengan observasi stratigrafi dan struktur endapan di lapangan menghasilkan total volume PDC sebesar ~0,355 km³ mengarah ke barat dan selatan pusat erupsi. Hasil interpretasi distribusi PDC selain di area permukiman dan hutan dikalikan dengan harga jual hasil penambangan PDC berdasarkan wawancara dengan pelaku tambang setempat untuk menghitung nilai ekonomi PDC Gunungapi Ngebek. Perekaman stratigrafi di lapangan dikombinasikan dengan hasil analisis *grain size distribution*, dan *componentry* pada sampel endapan menunjukkan bahwa Endapan PDC Gunungapi Ngebek terdiri dari tiga sub-unit yang berbeda.

Ketiga sub-unit PDC menunjukkan perbedaan karakteristik erupsi yang berbeda. Sub-unit 1 berasal dari erupsi magmatik, sub-unit 2 dihasilkan dari erupsi freatomagmatik akibat fragmentasi yang disebabkan oleh interaksi air dengan magma, serta sub-unit 3 merupakan hasil dari erupsi magmatik sebagai lanjutan dari erupsi freatomagmatik yang menunjukkan adanya perselingan endapan PDC dan jatuhnya piroklastik berupa *pumice*. Perhitungan nilai PDC menghasilkan nilai sebesar Rp 8,1 triliun. Endapan PDC potensial diperkirakan akan habis pada tahun

3404 menurut pemodelan regresi linear atau pada tahun 2213 menurut pemodelan regresi eksponensial.

Kata kunci: Gunungapi Ngebek, PDC, Erupsi Magmatik, Erupsi Freatomagmatik
Nilai Ekonomi

PYROCLASTIC DENSITY CURRENTS DEPOSIT DISTRIBUTION OF NGEBEL VOLCANO FOR ECONOMIC VALUE ESTIMATION IN THE MINING SECTOR

By

Zulfa Yogi Rahmawati

21/473656/GE/09491

ABSTRACT

Ngebel Volcano in East Java is recognized as the youngest eruption center within the Wilis Volcanic Complex (WVC) with its vent estimated to be located at Lake Ngebel. Previous studies suggested that Lake Ngebel with ~2,3 km in diameter was formed through subplinian eruptions that produced widespread pyroclastic density currents (PDC) and pyroclastic fall deposits around the eruption center. However, existing mapping of the eruption products focused on fall deposits, leaving the extent and characteristic of PDC deposits insufficiently explored. Comprehensive data on PDC deposits are essential as they not only record the eruptive dynamics of the volcano but also possess notable economic potential as extractive resources. This study aims to complement PDC data by (1) mapping the spatial distribution of PDC deposits, (2) identifying PDC characteristic to reconstruct the eruption history, and (3) estimating the economic value of the deposits.

The distribution of PDC deposits was identified through the interpretation of DEMNAS data and regional geological maps, validated by field observations of stratigraphy and deposit structures. This approach yields a total PDC volume of ~0.355 km³ distributed toward the west and south of the eruption center. The interpreted distribution of PDC deposits excluding areas of settlements and forest was multiplied by the market price of mined PDC materials, based on interviews with local miners, to calculate the economic value of the Ngebel Volcano PDC deposits. Stratigraphic logging combined with grain size distribution and componentry analyses indicates that the PDC deposits of Ngebel Volcano consist of three distinct sub-units.

Stratigraphic records combined with grain size distribution and componentry analyses reveal that the Ngebel PDC deposits comprise three distinct sub-units: Sub-unit 1 represents a magmatic eruption, Sub-unit 2 was generated by a phreatomagmatic eruption driven by magma and water interaction, and Sub-unit 3 corresponds to a subsequent magmatic phase marked by alternating PDC and pumice-fall deposits. Through the interpretation of the distribution of the three PDC sub-units, combined with the average market price of extracted PDC materials

obtained from interviews with local miners, the total economic value of the Ngebel Volcano PDC deposits was estimated to be approximately Rp 8.1 trillion. The potential PDC deposits are projected to be depleted by the year 3404 based on linear regression modeling, or by 2213 according to exponential regression modeling.

Keywords: Ngebel Volcano, PDC, Magmatic Eruption, Phreatomagmatic Eruption, Economic Value