UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Rekonstruksi Geodinamika Berdasarkan Evaluasi Evolusi Vulkanisme dan Dinamika Rotasi di Kompleks
Pegunungan Timur Gorontalo Busur Sulawesi Utara**
Intan Noviantari Manyoe, Prof. Dr. Ir. Agung Harijoko, S.T., M.Eng., IPM; Ir. Gayatri Indah Marliyani, ST, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Studi-studi sebelumnya mengaitkan vullkanisme di Kompleks Pegunungan Timur Gorontalo (KPTG) dengan proses yang berhubungan dengan subduksi, delaminasi lempeng, atau tektonik ekstensional. Namun demikian, waktu terjadinya aktivitas magmatik serta keterkaitannya dengan perubahan geometri subduksi dan rotasi sumbu vertikal masih belum terbatasi dengan baik. Penelitian ini menyajikan kumpulan data terintegrasi yang mengombinasikan geokronologi $^{40}K–^{40}Ar$, geokimia unsur mayor dan unsur jejak, serta data paleomagnetik untuk mengevaluasi evolusi vulkanisme, sejarah rotasi, dan signifikansi tektonik KPTG. Data baru dan data terdahulu menunjukkan bahwa batuan vulkanik berafinitas toleitik hingga kalk-alkalin, dengan komposisi dari basalt hingga riolit, tererupsi pada rentang waktu sekitar ~44,6 jtl hingga ~0,16 jtl, dengan afinitas geokimia busur kepulauan yang mendominasi sepanjang interval tersebut. Batuan dasar cekungan busur belakang Tinombo terbentuk pada kala Eosen dan berasosiasi dengan pemekaran busur belakang di Laut Sulawesi, yang kemungkinan dipicu oleh *rollback* subduksi ke arah selatan. Anggota Bawah Batuan Gunungapi Bilungala terbentuk pada kala Oligosen hingga Miosen dan berasosiasi dengan subduksi ke arah utara, yang kemudian diikuti oleh transisi menuju sistem subduksi Sangihe. Vulkanisme selanjutnya, yang direpresentasikan oleh Anggota Tengah Batuan Gunungapi Bilungala dan Batuan Gunungapi Motomboto–Pinogu, terjadi pada kala Pliosen hingga Pleistosen dan berkaitan dengan subduksi Sulawesi Utara. Hasil paleomagnetik menunjukkan adanya rotasi sumbu vertikal searah jarum jam yang signifikan di blok Gorontalo (39,6° ± 7,7°), yang telah berkembang dengan baik sejak Miosen Akhir. Rotasi ini kemungkinan difasilitasi oleh geometri slab di sekitarnya dan diakomodasi oleh sesar mendatar menganan sepanjang busur. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa reorganisasi geometri subduksi yang berlangsung secara progresif memberikan kendali terhadap vulkanisme busur dan rotasi blok. Studi ini memberikan batasan baru terhadap evolusi tektono-magmatik di Busur Sulawesi Utara serta menawarkan suatu kerangka konseptual untuk memahami dinamika sistem busur kepulauan yang tersegmentasi secara struktural dan magmatik pada batas lempeng konvergen.

Kata kunci: magmatisme busur, geokimia batuan utuh, vulkanisme terkait subduksi, rotasi blok.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Rekonstruksi Geodinamika Berdasarkan Evaluasi Evolusi Vulkanisme dan Dinamika Rotasi di Kompleks
Pegunungan Timur Gorontalo Busur Sulawesi Utara**
Intan Noviantari Manyoe, Prof. Dr. Ir. Agung Harijoko, S.T., M.Eng., IPM; Ir. Gayatri Indah Marliyani, ST, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Previous studies have attributed volcanism in the Gorontalo Eastern Mountain Complex (GEMC) to subduction-related processes, slab delamination, or extensional tectonics. However, the timing of volcanic activity and its relationship to changes in subduction geometry and vertical-axis rotation remain poorly constrained. This study presents a new integrated dataset combining ^{40}K–^{40}Ar geochronology, major and trace element geochemistry, and paleomagnetic data to constrain the magmatic evolution, rotational history, and tectonic significance of the GEMC. New and published data indicate that tholeiitic to calc-alkaline volcanic rocks, ranging from basalt to rhyolite, were emplaced between ~44.6 Ma and ~0.16 Ma, with arc-related geochemical affinities dominating throughout this interval. The Tinombo back-arc basin basement formed during the Eocene and is associated with back-arc spreading in the Celebes Sea, likely driven by rollback of southward subduction. The Lower Member of the Bilungala Volcanics was emplaced during the Oligocene to Miocene in association with northward subduction, followed by a transition to Sangihe subduction. Subsequent volcanism, represented by the Middle Member of the Bilungala Volcanics and the Motomboto–Pinogu Volcanics, occurred from the Pliocene to the Pleistocene and is linked to the North Sulawesi subduction zone. Paleomagnetic results reveal significant clockwise vertical-axis rotation in the Gorontalo block (39.6° ± 7.7°), which was already well established by the Late Miocene. This rotation was likely facilitated by the geometry of surrounding slabs and accommodated by right-lateral strike-slip faulting along the arc. The results indicate that progressive reorganization of subduction geometry exerted control on arc volcanism and block rotation. This study provides new constraints on the tectono-magmatic evolution of the North Sulawesi Arc and offers a conceptual framework for understanding the dynamics of a structurally and magmatically segmented island-arc system at a convergent plate boundary.

Keywords: arc magmatism, whole-rock geochemistry, subduction-related volcanism, block rotation.