

Original Research Paper

Pelatihan Metode Geolistrik Untuk Mendukung Pembelajaran Teknik Eksplorasi Bawah Permukaan Kepada Siswa Jurusan Geologi Pertambangan

Gede Wiratma Jaya^{1*}, Zulfiah², Aditya Ramadhan³, Samsul Bahri⁴, Yusril Jibrin Rusady Rusmin⁵, Kayra Faith Love Patty⁶, Felisia Miselva Rivenia⁷, Melsano F. Nurue⁸, Yohanis Toni Batlolona⁹, Muh. Riswan Anas Sukri¹⁰

^{1,6,7}Program Studi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

^{2,5}Program Studi Teknik Geologi, Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

^{3,4,8,9}Program Studi Teknik Geofisika, Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

¹⁰Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan, Institut Teknologi Bandung, Bandung Indonesia

DOI : <https://doi.org/10.29303/jpmpt.v8i4.12947>

Sitasi: Jaya, G. R., Zulfiah., Ramadhan, A., Bahri, S., Rusmin, Y. J. R., Patty, K. F. L., Rivenia, F. M., Nurue, M. F., Nurue, M. F., Batlolona, Y. T., Sukri, M. R. A. (2025). Pelatihan Metode Geolistrik Untuk Mendukung Pembelajaran Teknik Eksplorasi Bawah Permukaan Kepada Siswa Jurusan Geologi Pertambangan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 8(4)

Article history

Received: 22 September 2025

Revised: 13 Oktober 2025

Accepted: 31 Oktober 2025

*Corresponding Author: Gede Wiratma Jaya, Program Studi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Geologi, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia.

Email:

gedewiratmajaya.unpatti@gmail.com

Abstract: The province of Maluku has a rich potential of natural resources, particularly for metallic mineral such as gold and copper. To map this potential, human resources with competence in exploration engineering are needed. In 2017, SMK PGRI Ambon opened a new major in geological mining to prepare human resource who are ready to contribute to managing the mineral resources in Maluku Province. However, due to the lack of competence in subsurface exploration techniques, the Community Service team has partnered with SMK PGRI Ambon to support the competence of geological mining students in the field of subsurface exploration technique. This community service program uses the Service Learning method, which consists of several stages: 1) coordination, 2) activity preparation, 3) theoretical training on geoelectric method, 4) practical sessions on the geoelectrical method, and 5) evaluation of training results. The community service program was attended by 31 geological mining students from grades X to XII. The theoretical training and practical sessions on the geoelectric method were conducted on August 19-20, 2025. For the training session, the community service team provided theoretical material on the geoelectric method. For the practical session, students were taught how to use geoelectric equipment. Subsequently, they were also given material on processing geoelectric data and interpreting subsurface layers. The evaluation results indicate that the theoretical training on the geoelectric method successfully improved knowledge competence, with the average knowledge score increasing from 43.23 to 62.58. This community service activity has directly contributed to assisting SMK PGRI Ambon in providing knowledge and skills to its geological mining students.

Keywords: Competence; Geoelectric Method; Practical Module; Knowledge; Exploration Techniques.

Pendahuluan

Provinsi Maluku memiliki potensi sumber daya alam seperti tembaga (PT Merdeka Copper Gold Tbk, 2025) dan emas (Besan et al., 2024). Untuk memetakan potensi sumber daya alam tersebut diperlukan sumber daya manusia (SDM) yang mampu dalam melakukan eksplorasi geologi permukaan dan bawah permukaan. Untuk menjawab tantangan tersebut, SMK PGRI Ambon membuka jurusan geologi pertambangan pada tahun 2017 (Bedah Nusantara, 2017). SMK PGRI Ambon menjadi sekolah jurusan pertama di Kota Ambon dan Provinsi Maluku yang memiliki jurusan geologi pertambangan (Annibuku, 2025).

Berdasarkan hasil kunjungan dan diskusi dengan Kepala Sekolah SMK PGRI Ambon, jurusan geologi pertambangan memiliki mata pelajaran teknik eksplorasi. Namun sebagian besar pembelajaran teknik eksplorasi masih berfokus di wilayah permukaan, sedangkan untuk bawah permukaan masih belum diajarkan. Sehingga diperlukan pelatihan yang dapat mengenalkan teknik eksplorasi bawah permukaan. Salah satu metode eksplorasi bawah permukaan yang dapat digunakan adalah metode geolistrik.

Metode geolistrik adalah salah satu metode geofisika yang memanfaatkan arus listrik dan nilai resistivitas semu material bumi untuk memetakan kondisi lapisan bawah permukaan. Metode geolistrik merupakan metode eksplorasi bawah permukaan yang ramah lingkungan dan berbiaya murah. Sehingga menjadi pilihan dalam eksplorasi airtanah (Susilo et al., 2025), batu bara (Samanlangi, 2018), emas (Rizhan et al., 2021), tembaga (Côrtes et al., 2016), dan nikel (Hasrianto et al., 2022). Dalam kegiatan eksplorasi metode geolistrik menggunakan beberapa konfigurasi, *Schlumberger* (Ismail et al., 2022), *Wenner* (Farihanum et al., 2020), *Dipole-Dipole* (Amukti et al., 2021), dan *Wenner-Schlumberger* (Pambudi et al., 2022).

Pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini, para siswa diberikan materi terkait pengenalan metode geolistrik dan pelatihan menggunakan alat geolistrik dengan konfigurasi *Schlumberger*. Kegiatan PKM ini bertujuan agar siswa mendapatkan pengetahuan dasar mengenai metode geolistrik, cara melakukan pengambilan data geolistrik, pengolahan data geolistrik, dan interpretasi data geolistrik. Sehingga siswa

mendapatkan peningkatan kompetensi teknik eksplorasi untuk bawah permukaan dengan metode geolistrik.

Metode

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilakukan di SMK PGRI Ambon, sekolah ini berada di Kecamatan Baguala, Kota Ambon. Kegiatan PkM ini diikuti oleh siswa jurusan geologi pertambangan dari kelas X sampai dengan kelas XII sebanyak 31 siswa. Waktu pelaksanaan PkM pada tanggal 19-20 Agustus 2025. Metode PkM yang digunakan adalah *service learning*. Metode *service learning* merupakan metode pengabdian yang berlandaskan pelayanan sebagai upaya dalam menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi masyarakat dengan pendekatan akademik (Prasasty et al., 2022; Setyowati & Permata, 2018). Kegiatan PkM ini terdiri dari 5 tahapan, yaitu 1) koordinasi, 2) persiapan kegiatan, 3) pelatihan teori metode geolistrik, 4) praktikum metode geolistrik, dan 5) evaluasi hasil pelatihan.

Kegiatan koordinasi dilakukan dengan tujuan untuk menyampaikan kegiatan PkM kepada pihak sekolah dan menjelaskan rencana kegiatan yang akan dilakukan. Persiapan kegiatan meliputi pembuatan materi PkM dan membuat modul praktikum alat geolistrik. Pelatihan teori metode geolistrik berfokus pada pengenalan teori metode geolistrik dan alat geolistrik. Kegiatan praktikum metode geolistrik merupakan kegiatan yang mendukung pelatihan teori metode geolistrik. Materi yang disampaikan berupa cara menggunakan alat geolistrik, pengambilan data geolistrik, pengolahan data geolistrik, dan interpretasi litologi lapisan bawah permukaan.

Pada kegiatan pelatihan ini, tim PkM menggunakan alat geolistrik buatan yang sudah dirancang oleh tim PkM dan alat ini bernama SAFGEA. Adapun alat geolistrik SAFGEA buatan tim PkM ditampilkan pada Gambar 1. Alat geolistrik SAFGEA tersebut terdiri dari alat utama (*main unit*), kabel tegangan listrik (MN), kabel arus listrik (AB), aki, dan multimeter. Untuk mendapatkan nilai arus dan tegangan listrik dari dalam tanah, alat geolistrik SAFGEA harus dihubungkan dengan batang elektroda yang sudah ditanam di tanah dengan konfigurasi *Schlumberger*.



Gambar 1. Alat geolistrik buatan tim PkM bernama SAFGEA.

Kegiatan evaluasi hasil pelatihan berfokus untuk mengkaji peningkatan aspek pengetahuan siswa mengenai metode geolistrik. Kegiatan evaluasi ini dilakukan setelah siswa menerima pelatihan teori metode geolistrik. Kegiatan evaluasi ini para siswa mengerjakan soal *pre-test* berupa soal pilihan ganda sebelum pelatihan teori dan mengerjakan soal *post-test* setelah pelatihan teori.

Hasil dan Pembahasan

1. Koordinasi

Koordinasi merupakan tahapan awal dari kegiatan PkM sebelum dimulainya kegiatan bersama Mitra. Kegiatan ini dilakukan pada tanggal 11 Juni 2025 dan dihadiri perwakilan guru kejuruan geologi pertambangan dan kepala sekolah SMK PGRI Ambon. Tim PkM menyampaikan informasi berupa rencana pelaksanaan kegiatan PkM kepada guru dan kepala sekolah. Selain itu tim PkM juga menerima masukan terkait kegiatan yang akan dilakukan di SMK PGRI Ambon.

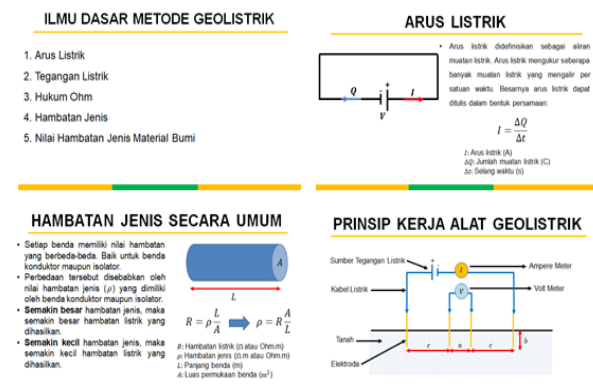
2. Persiapan Kegiatan

Persiapan kegiatan PkM dilakukan dengan membuat materi presentasi dengan topik pengenalan metode geolistrik dan alat geolistrik. Kedua materi ini dipersiapkan untuk disampaikan pada pelatihan teori metode geolistrik. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar peserta pelatihan dapat memahami materi dengan baik. Untuk melakukan evaluasi kepada peserta pelatihan, tim PkM juga membuat soal *pre-test* dan *post-test* sebanyak 20 soal pilihan ganda. Tim PkM juga membuat modul praktikum untuk mendukung

pelatihan penggunaan alat geolistrik kepada peserta. Modul praktikum geolistrik dibuat sebanyak 2 modul praktikum, modul pertama berupa modul praktikum penggunaan alat geolistrik dengan konfigurasi *Schlumberger*. Modul kedua berupa modul praktikum pengolahan data geolistrik menggunakan *software* IPI2Win.

3. Pelatihan Teori Metode Geolistrik

Pelatihan teori metode geolistrik dilaksanakan pada tanggal 19 Agustus 2025 dan diikuti oleh siswa kejuruan geologi pertambangan dari kelas X sampai dengan XII sebanyak 31 siswa. Pelatihan ini berfokus untuk memberikan pengetahuan dasar mengenai metode geolistrik dan alat geolistrik. Tim PkM menyampaikan materi berupa ilmu dasar metode geolistrik, yaitu arus listrik, tegangan listrik, hukum Ohm, hambatan jenis, dan hambatan jenis material bumi. Selain itu tim PkM juga menyampaikan prinsip kerja alat geolistrik, jenis-jenis konfigurasi metode geolistrik, dan penerapan geolistrik dalam eksplorasi mineral dan airtanah. Materi metode geolistrik yang disampaikan pada kegiatan PkM ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Materi pengenalan metode geolistrik.

Materi selanjutnya adalah pengenalan alat geolistrik, materi ini berfokus untuk mengenalkan komponen pada alat praktikum geolistrik. Komponen tersebut, yaitu alat geolistrik, aki, multimeter digital, batang elektroda, kabel arus listrik (kabel AB), dan kabel tegangan listrik (kabel MN). Kemudian para siswa dikenalkan berupa instrumen-instrumen penting yang ada pada alat geolistrik. Hal ini bertujuan agar para siswa dapat mengetahui cara kerja alat geolistrik. Materi

pengenalan alat geolistrik yang disampaikan pada kegiatan PkM ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Materi pengenalan alat geolistrik.

4. Praktikum Metode Geolistrik

Praktikum metode geolistrik dilaksanakan pada tanggal 20 Agustus 2025, kegiatan ini merupakan lanjutan dari pelatihan teori metode geolistrik yang telah diberikan kepada para siswa. Kegiatan praktikum ini dilakukan di lingkungan sekolah SMK PGRI Ambon dan para siswa diajarkan untuk melakukan pengambilan data geolistrik menggunakan konfigurasi elektroda *Schlumberger*. Tim PkM memberikan materi pengantar awal mengenai cara menentukan panjang lintasan geolistrik. Panjang total lintasan geolistrik yang digunakan sepanjang 24 meter. Kemudian siswa diberikan penjelasan mengenai cara menyusun konfigurasi rangkaian elektroda *Schlumberger*. Para siswa diarahkan untuk memasang elektroda sesuai dengan posisi berdasarkan data pada tabel pengukuran. Kemudian tim PkM merangkai alat praktikum geolistrik seperti pada Gambar 4 dan para siswa diarahkan untuk menyambung kabel arus listrik (AB) dan kabel tegangan listrik (MN) ke batang elektroda. Setelah semua siap, tim PkM selanjutnya memberikan contoh kepada siswa dalam melakukan pengambilan data.



Gambar 4. Rangkaian konfigurasi alat geolistrik.

Para siswa secara bergantian mencoba mengambil data geolistrik dan sambil dijelaskan kembali cara melakukan pengambilan data (Gambar 5). Para siswa diminta untuk memperhatikan data pengamatan khususnya perpindahan batang elektroda AB dan elektroda MN. Dalam kegiatan praktikum ini batang elektroda yang sering berpindah adalah batang elektroda AB, sedangkan batang elektroda MN hanya berpindah 2 kali. Pengambilan data geolistrik berhenti pada saat posisi elektroda A dan elektroda B berada di 12 meter. Sehingga panjang total lintasan geolistrik sebesar 24 meter.

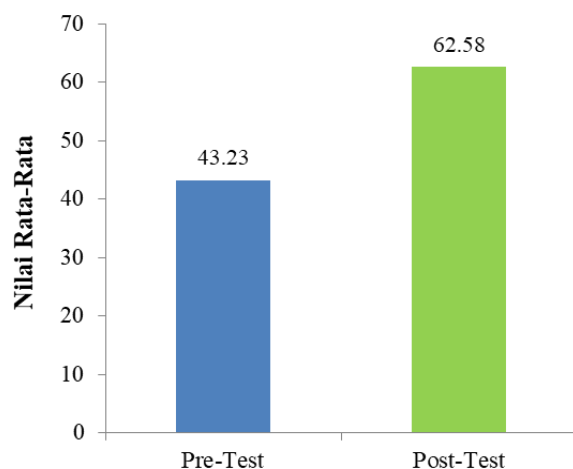


Gambar 5. Tim PkM memberikan pendampingan dalam proses pengambilan data geolistrik..

Untuk mendukung kegiatan praktikum, tim PkM memberikan pelatihan pengolahan data geolistrik menggunakan *Microsoft Excel*. Para siswa diajarkan untuk memasukan data, menghitung faktor geometri konfigurasi *Schlumberger*, dan menghitung nilai hambatan jenis semu. Pelatihan berikutnya para siswa dilatih menggunakan *software* IPI2Win untuk melakukan proses pengolahan data agar dapat menentukan lapisan bawah permukaan. Tim PkM memberikan penjelasan mengenai beberapa menu dan cara menginput data dari hasil pengolahan di *Microsoft Excel*. Kemudian para siswa juga dikenalkan bagaimana cara melakukan proses inversi data dan menentukan jumlah lapisan bawah permukaan. Tim PkM memberikan materi terakhir, yaitu interpretasi litologi bawah permukaan dari data geolistrik yang dihasilkan. Materi ini sangat penting untuk disampaikan agar para siswa dapat memahami konsep dasar dalam melakukan interpretasi berdasarkan data geologi permukaan maupun data tabel hambatan jenis semu material bumi seperti batu, pasir, mineral, dan airtanah.

5. Evaluasi Hasil Pelatihan

Evaluasi hasil pelatihan berfokus pada aspek pengetahuan siswa dalam memahami materi teori metode geolistrik. Kegiatan evaluasi ini dilakukan pada hari pertama pelatihan dengan mengerjakan soal *pre-test* dan *post-test*. Tujuan evaluasi ini adalah untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kompetensi pengetahuan siswa dalam memahami metode geolistrik yang sudah diberikan. Adapun nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* yang dikerjakan oleh para siswa ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* siswa

Berdasarkan hasil evaluasi yang sudah dilakukan. Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* yang sudah dilakukan masing-masing sebesar 43,23 dan 62,58. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian materi pelatihan dapat meningkatkan pengetahuan siswa mengenai materi metode geolistrik. Selain itu melalui pelatihan teori yang sudah diberikan, para siswa menjadi lebih mengenal metode geolistrik dan aplikasinya untuk teknik eksplorasi bawah permukaan.

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang telah dijalankan, maka dapat disimpulkan bahwa para siswa telah mengalami peningkatan kompetensi pengetahuan teori metode geolistrik dari nilai rata-rata pengetahuan sebesar 43,23 menjadi 62,58. Kemudian Para siswa juga telah mencoba menjalankan alat geolistrik untuk mengukur kondisi

bawah permukaan di halaman sekolah. Para siswa juga mendapatkan materi mengolah data geolistrik dan cara melakukan interpretasi lapisan bawah permukaan. Adanya pelatihan ini secara langsung telah berkontribusi untuk membantu SMK PGRI Ambon dalam memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada siswa kejuruan geologi pertambangan.

Saran

Saran untuk kegiatan PkM kedepan adalah melakukan evaluasi terkait penggunaan alat geolistrik agar dapat diketahui sejauh mana kemampuan siswanya. Kemudian perlu dilakukan pelatihan untuk mengambil data geolistrik secara 2 dimensi. Hal ini bertujuan agar para siswa dapat memiliki peningkatan kompetensi dalam menggunakan alat geolistrik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi yang telah memberi dukungan pendanaan kepada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini. Adapun skema kegiatan PkM ini adalah kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) untuk tahun anggaran 2025 dengan nomor kontrak 092/C3/DT.05.00/PM/2025.

Daftar Pustaka

- Amukti, R., Damayanti, C., Yamko, A. K., & Lekalette, J. D. (2021). Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole untuk Identifikasi Daerah Rawan Longsor (Studi Kasus di Desa Poka, Ambon). *Teknik*, 42(1), 79–86.
- Annibuku. (2025). *SMK Jurusan Geologi Pertambangan Se-Maluku*. <https://annibuku.com/smk-jurusan-geologi-pertambangan-se-maluku>
- Bedah Nusantara. (2017). *SMK PGRI Buka Jurusan Pertambangan*. Bedah Nusantara. <https://bedahnusantara.com/smk-pgri-buka-jurusan-pertambangan/05/16/>

- Besan, Y., Pinoa, W. S., & Salakory, M. (2024). Dampak Sosial Ekonomi Pertambangan Emas bagi Masyarakat Dusun Wamsaid Desa Dava Kecamatan Waelata Kabupaten Buru. *Jurnal Pendidikan Geografi Unpatti*, 3(1), 34–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.30598/jpguvo13iss1pp34-43>
- Côrtés, A. R. P., Moreira, C. A., Veloso, D. I. K., Vieira, L. B., & Bergonzoni, F. A. (2016). Geoelectrical Prospecting for a Copper-Sulfide Mineralization in the Camaquã Sedimentary Basin, Southern Brazil. *Geofísica Internacional*, 55(3), 165–174. <https://doi.org/10.19155/rgi20165531608>
- Farihanum, A., Nasution, N., & Daulay, A. H. (2020). Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner untuk Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Desa Panungkiran. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Teknolog*, 4(2), 18–26.
- Hasrianto, H., Ravel, R., & Samanlangi, A. I. (2022). Model Profil Endapan Nikel Laterit Berdasarkan Metode Geolistrik Resistivitas Daerah Sorowako Sulawesi Selatan. *Mining Science And Technology Journal*, 1(2), 139–151. <https://doi.org/10.54297/minetech-journal.v1i2.387>
- Ismail, I. A., Wahyuni, A., Ihsan, I., Hernawati, H., & Saka, B. G. M. (2022). Avalanche Mitigation Using the Geoelectrical Resistivity Method of Schlumberger Configuration in Tiromanda Village Makale Selatan District Tana Toraja Regency. *Jurnal Pertambangan Dan Lingkungan*, 3(1), 8–13.
- Pambudi, R. R., Nurul, M., Prihadita, W. P., & Mulyasari, R. (2022). Analisis Kelongsoran Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger Dan Wenner-Alpha Di Jalan Raya Suban Bandar Lampung. *Jurnal Geoelebes*, 6(2), 108–116. <https://doi.org/10.20956/geoelebes.v6i2.17903>
- Prasasty, A. T., Isroyati, I., & Nurhidayati, R. (2022). Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran 3D Pada Guru Kelas Di SDN Pondok Terong 1 Kota Depok. *Rangkiang: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat UP3M STKIP PGRI Sumatera Barat*, 4(1), 31–37.
- PT Merdeka Copper Gold Tbk. (2025). *PRESS RELEASE High Grade Copper Results from The Lerokis Deposit at the Wetar Copper Mine*.
- Rizhan, M., Rizani, A., Adhi Fajar, R., & Djihad, F. (2021). Studi Potensi Bahan Galian Bijih Emas (Au) Menggunakan Data Geolistrik Pada Desa Buang Baru Kecamatan Sekatak Kabupaten Bulungan Kalimantan Utara. *Jurnal POROS TEKNIK*, 13(1), 35–41.
- Samanlangi, A. I. (2018). Coal Layer Identification using Electrical Resistivity Imaging Method in Sinjai Area South Sulawesi. *Journal of Physics: Conference Series*, 979, 1–5.
- Setyowati, E., & Permata, A. (2018). Service Learning: Mengintegrasikan Tujuan Akademik Dan Pendidikan Karakter Peserta Didik Melalui Pengabdian Kepada Masyarakat. *Bakti Budaya*, 1(2), 143. <https://doi.org/10.22146/bb.41076>
- Susilo, A., Juwono, A. M., Aprilia, F., Idmi, M. H., Hisyam, F., & Hasan, M. F. R. (2025). Identification of Groundwater Potential Based on Geoelectrical Resistivity Method and Hydrogeological Survey (Case Study of Sumber Waluh Hamlet, Pringgodani Village, Bantur District, Malang Regency). *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 11(1), 1–15. <https://doi.org/10.30870/gravity.v11i1.29457>