

## Penyusunan Zonasi Kawasan Pertambangan Di Kabupaten Magetan Berdasarkan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dengan Metode Pertampalan (*Development of Mining Area Zonation in Magetan based on Geographic Information System Application with the Overlay Method*)

Fajar Rizki Widiatmoko<sup>1,2</sup>, Yazid Fanani<sup>1,3</sup>, Salahudin Al Fakh<sup>1</sup>,  
I Wayan Koko Suryawan<sup>2,4</sup>, Mega Mutiara Sari<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Department of Natural Resources and Environmental Studies, National Dong Hwa University, Taiwan, R.O.C.

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Geologi, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Indonesia

<sup>4</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Pertamina, Jakarta, Indonesia

Korespondensi E-mail: [yazid.tambang@itats.ac.id](mailto:yazid.tambang@itats.ac.id), [widiatmoko@itats.ac.id](mailto:widiatmoko@itats.ac.id), [fakh98@gmail.com](mailto:fakh98@gmail.com)

### Abstrak

Zonasi Kawasan Pertambangan di Kabupaten Magetan dilakukan dengan memberikan pembobotan dan penilaian pada parameter penentu yang dikerjakan menggunakan metode pertampalan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil Zonasi Kawasan Pertambangan dapat dikelompokkan menjadi Zona Dapat Diberi Izin Pertambangan, Zona Dapat Diberi Izin Pertambangan Bersyarat dan Zona Tidak Dapat Diberi Izin Pertambangan. Parameter Zonasi Kawasan Pertambangan tersebut adalah ketinggian lahan, kerawanan bencana, air tanah, sempadan sungai, danau dan bangunan irigasi, mata air, hutan dan kawasan lindung, lahan pertanian dan kawasan budidaya, pemukiman, cagar budaya, pariwisata dan kawasan strategis kabupaten, dan kemiringan lahan. Dari hasil identifikasi potensi sumberdaya yang dilakukan dengan menganalisa peta geologi Kabupaten Magetan didapat potensi sumberdaya antara lain pasir, belerang, pasir batu, trass dan andesit. Sedangkan untuk hasil Zonasi Kawasan Pertambangan Kabupaten Magetan yaitu Zona Dapat Diberi Izin Pertambangan seluas 9.914,507 Ha atau sekitar 14 % dalam presentase luas, Zona Dapat Diberi Izin Pertambangan Bersyarat seluas 20.748,29 Ha atau sekitar 30 % dan Zona Tidak Dapat Diberi Izin Pertambangan seluas 39.296.08 Ha atau sekitar 56 % dari keseluruhan luas Kabupaten Magetan.

**Kata kunci:** Zonasi Kawasan Pertambangan, SIG, Pembobotan, Penilaian.

### Abstract

*Mining Zonation in Magetan Regency is carried out by weighting and assessing the determining parameters through the overlay method by utilizing the Geographic Information System (GIS). The results of the mining zonation are classified into a grantable mining permit zone, a granted with conditional zone, and an ungranted permit zone. The zonation parameters are elevation, disaster vulnerability, groundwater, river borders, lakes, irrigation, springs, protected forest, agricultural land, cultivation areas, settlements, cultural heritage, tourism, strategic areas, and slope percentage. The results show the identification of potential resources by analyzing the geological map of Magetan Regency, it is found that potential resources include sand, sulfur, sandstone, and andesite. The Mining zonation of Magetan Regency has a grantable mining permit of about 9,914.507 Ha (14%), a conditional grantable mining permit of about 20,748.29 Ha (30%), and an ungrantable mining permit of about 39,296.08 Ha (56%). This result has generated the usefulness of mining area decisions in Magetan Regency, however, this result has positioned as a recommendation for deciding on a mining area.*

**Keywords:** Mining Zone Zoning, Magetan, GIS, Weighting, Assessment

### 1. Pendahuluan

Kabupaten Magetan merupakan wilayah di Jawa Timur yang memiliki potensi sumber daya alam yang beragam jenisnya seperti potensi pada sektor pertambangan (Van Bemmelen, 1949). Potensi yang berada Kabupaten Magetan di dominasi oleh komoditas batuan (Hartono dkk, 1992). Kabupaten Magetan yang memiliki potensi bahan tambang terutama batuan yaitu Batupasir, Andesit, Breksi Batuapung, Basal dan Batulanau

(Al Fakh dkk, 2021). Maka dari itu pemanfaatan yang optimal untuk menunjang pembangunan infrastruktur dan kebutuhan hajat orang banyak (Ariyono, 2015). Kegiatan penambangan memerlukan potensi tambang di Kabupaten Magetan perlu dilakukannya pembagian kawasan yang berpotensi yaitu zonasi kawasan pertambangan yang bertujuan untuk mengetahui wilayah yang dapat diberi izin guna dilakukan

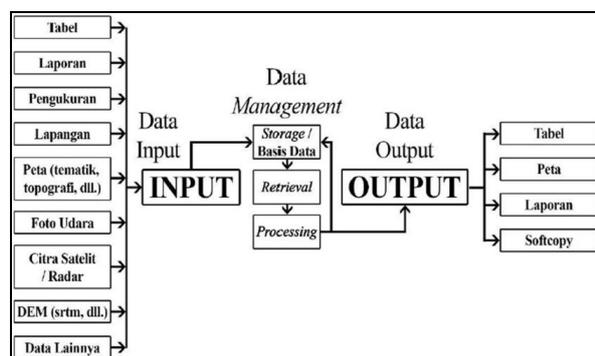
kegiatan usaha pertambangan (Fanani and Sari, 2018).

Zonasi Kawasan Pertambangan untuk optimalisasi pengendalian bahan galian berdasarkan aspek kewilayahan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG yang disertai dengan survei secara langsung ke lapangan dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan perencanaan pengembangan dan pedoman pengelolaan bahan galian tambang (Lillesand et al., 2015).

Zonasi kawasan pertambangan Kabupaten Magetan dilakukan dengan memberikan pembobotan (weighting) dan penilaian (scoring) pada parameter-parameter penentuan zonasi pertambangan yang dikerjakan dengan metode pertampalan (overlay) (Fanani and Sari, 2018). Hasil dari zonasi kawasan pertambangan adalah penentuan zona dapat diberi izin usaha pertambangan, dapat diberi izin usaha pertambangan bersyarat, dan tidak dapat diberi izin usaha pertambangan.

## 2. Metode

Penelitian ini secara sepenuhnya menggunakan aplikasi system informasi geografis yang merupakan suatu sistem yang berbasis komputer untuk memuat dan memodifikasi informasi geografis. SIG dirancang untuk menyimpan, mengumpulkan dan menganalisis objek dimana lokasi geografis merupakan spesifik penting dan kritis untuk dianalisa (Lillesand, Kiefer and Chipman, 2015). Dengan demikian SIG merupakan system di dalam komputer yang mempunyai empat kemampuan dalam menangani data yang berujuk geografis yaitu memasukan data, memanajemen data, analisis dan manipulasi data, serta menghasilkan data baru (Aronoff, 1989).



Gambar 1. Ilustrasi komponen SIG, modifikasi dari (Aronoff, 1989)

### Analisis Spasial

Analisis dilakukan dengan mengarahkan untuk dapat mengetahui aspek-aspek yang berpengaruh terhadap penentuan kepadatan penambangan pada lokasi sebaran potensi bahan galian untuk dijadikan lahan usaha

pertambangan. Metode yang diterapkan untuk penentuan kepadatan penambangan adalah menggunakan pembobotan (weighting) dan penilaian (scoring) serta dikerjakan dengan metode penampalan (overlay) dengan semua parameter yang terkait sebagai penentuan penambangan (lihat tabel 1) (Fanani and Sari, 2018; Widiatmoko dkk, 2021). Adapun parameter-parameter terkait yang bisa dilakukan dengan metode pertampalan (overlay) ini berjumlah 11 parameter; Ketinggian lahan, Kemiringan lahan, Rawan Bencana, Kawasan Pariwisata, Cagar Budaya dan Kawasan Strategis, Air tanah, Wilayah Perairan, Mata air, Kawasan Hutan, Permukiman, Pertanian, Kawasan Pertahanan Negara.

### Parameter Zonasi Kawasan Pertambangan

Parameter Zonasi Kawasan Pertambangan ditentukan berdasarkan hasil evaluasi Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Magetan. Dari evaluasi tersebut telah didapatkan 11 parameter (Fanani and Sari, 2018; Abdurrahman, Yuwono and Fauziah, 2020) untuk menentukan Zonasi Kawasan Pertambangan Kabupaten Magetan. Tahapan selanjutnya setelah parameter di dapatkan yaitu dengan melakukan analisa spasial dan di dapatkan hasil penentuan peringkat (rank), pembobotan (weighting) dan penilaian (scoring). (Tabel 1).

### Penentuan Zonasi Kawasan Pertambangan

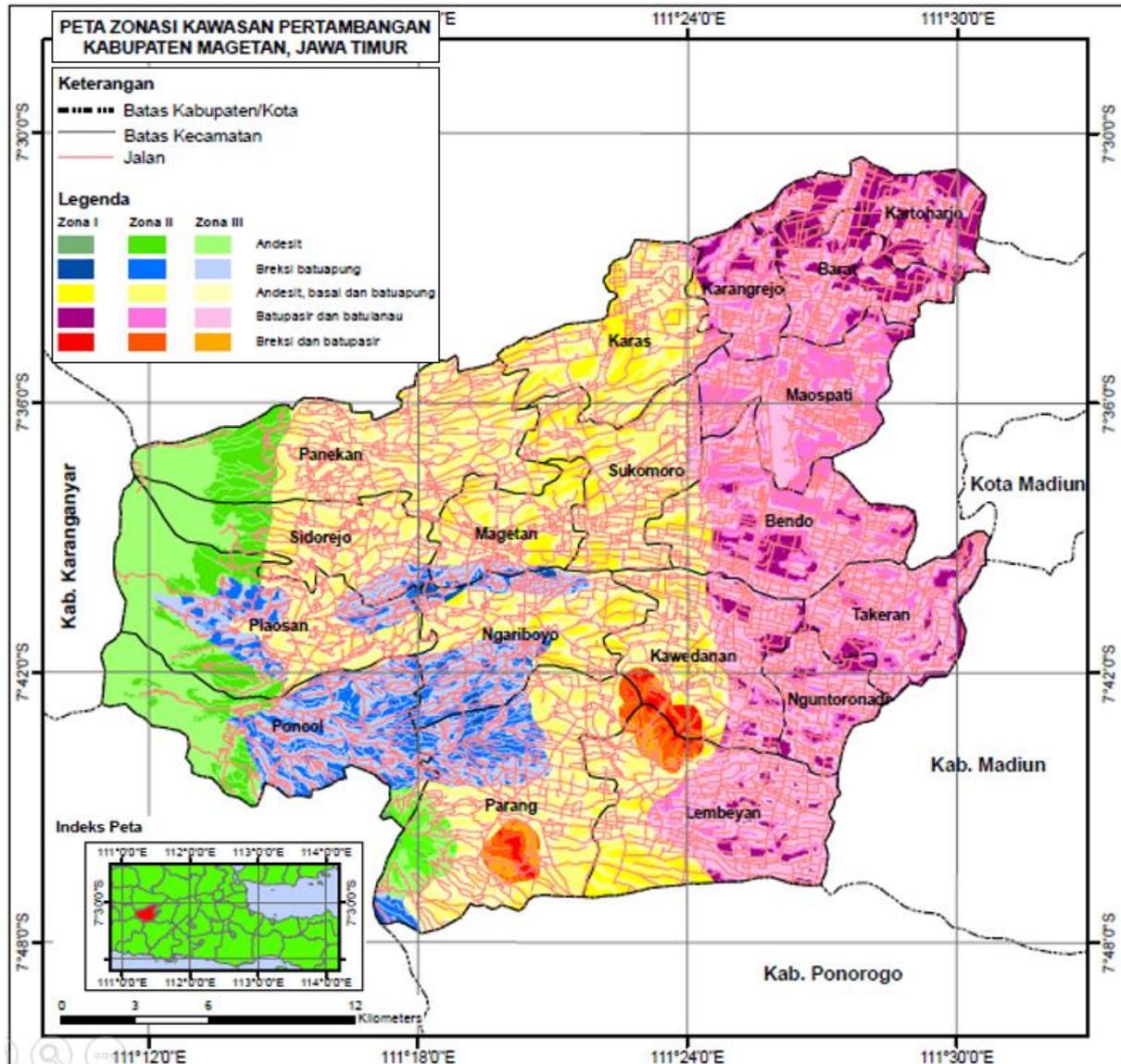
Setelah penentuan 11 parameter diatas maka dapat ditentukan bahwa zonasi pertambangan sebagai berikut :

- Zona dapat diberi izin pertambangan yaitu suatu luasan di suatu wilayah yang tidak bertentangan dengan 11 parameter yang ditetapkan dengan rentang nilai (score) antara 11 – 16, merupakan suatu zona yang potensial pengembangan pertambangan dan tidak memiliki dampak negatif terhadap sektor strategis (Fanani and Sari, 2018). Tetapi pada zona dapat diberi izin pertambangan juga perlu memperhatikan pertimbangan dinamika kebijakan pemerintah. Oleh sebab itu status zona dapat diberi izin pertambangan tidak bersifat mutlak.
- Zona dapat diberi izin pertambangan bersyarat, yaitu suatu luasan di permukaan bumi yang sebagian tidak bertentangan atau sebagian bertentangan dengan 11 parameter yang ditetapkan, memiliki rentang nilai (score) antara 17 - 23 dan merupakan suatu zona yang potensial untuk pengembangan pertambangan. Zona dapat diberi izin pertambangan bersyarat juga mengandung arti masih diizinkan melakukan kegiatan pertambangan dengan memberikan perhatian yang lebih baik terhadap dampak negatif yang

- bisa saja terjadi (Fanani and Sari, 2018), melakukan monitoring, antisipasi atau pencegahan.
- c. Zona tidak dapat diberi izin pertambangan, adalah suatu luasan di permukaan bumi yang tidak diizinkan dilakukan kegiatan pertambangan dengan alasan apapun, memiliki nilai (score) lebih dari 24. Artinya bahwa zona tersebut pada dasarnya tidak dapat dilakukan kegiatan penambangan (Fanani and Sari, 2018; Amaluddin *et al.*, 2020), tetapi dengan pertimbangan khusus untuk tujuan strategis yang menyangkut hajat hidup rakyat banyak dan vital untuk kestabilan dan keamanan negara maka zona ini dapat dilakukan penambangan.

Tabel 1. Analisa parameter penentuan Zonasi Pertambangan, modifikasi dari (Fanani and Sari, 2018)

Parameter	Unsur Penilaian Parameter	Rank	Weight	Score
Ketinggian Lahan	- Ketinggian lebih dari 2000 mdpl	30	0,05	3
	- Ketinggian antara 1000 – 2000 mdpl	20		2
	- Ketinggian kurang dari 1000 mdpl	10		1
Kemiringan Lahan	- Kemiringan lebih dari > 45 °	30	0,05	3
	- Kemiringan antara 15 – 45 °	20		2
	- Kemiringan kurang dari 0 - 15 °	10		1
Rawan Bencana	- Kawasan bencana tinggi	30	0,10	3
	- Kawasan bencana sedang	20		2
	- Kawasan bencana rendah	10		1
Air Tanah	- Kedalaman muka air tanah < 10m	30	0,10	3
	- Kedalaman muka air tanah 5 – 15m	20		2
	- Kedalaman muka air tanah > 15m	10		1
Sempadan Sungai, Danau serta Bangunan Irigasi	- Daerah larangan kegiatan penambangan di tubuh sungai dan 100m titik pasang tertinggi danau	190	0,10	19
	- Pada sempadan sungai < 100m dan 5m dari tepi atas samping saluran irigasi	30		3
	- Di luar sempadan sungai 100-150m	20		2
	- Di luar sempadan sungai > 150m	10		1
Mata Air	- Pada zona mata air	190	0,10	19
	- Jarak sampai 500m di sekitar mata air	30		3
	- Jarak 1000m dari zona mata air	20		2
	- Diluar zona 1500 m	10		1
Hutan dan Kawasan Lindung	- Taman Nasional	190	0,10	19
	- Hutan Rakyat dan atau Hutan Lindung	190		19
	- Hutan produksi	20		2
	- Lahan lainnya	10		1
Lahan Pertanian dan Kawasan Budidaya	- Sawah irigasi	30	0,10	3
	- Sawah tadah hujan	20		2
	- Sawah Kering	10		1
	- Diluar zona pertanian	10		1
Pemukiman	- Pada radius < 50m	190	0,10	19
	- Pada radius >50m – 200 m	30		3
	- Pada radius >200m – 500 m	20		2
	- Di luar radius 500 m	10		1
Cagar Budaya, Pariwisata dan Kawasan Strategis Kabupaten	- Radius 100 m dari batas terluar zona inti pariwisata dan cagar budaya	190	0,10	19
	- Diluar radius 100m, jarak 1000 m	30		3
	- Diluar radius 1000 m, jarak 3000 m	20		2
	- Diluar radius 3000m	10		1
Pertahanan	- Pada radius 3.000 m	30	0,10	3
Keamanan	- Pada radius 3.000 – 15.000 m	20		2
Negara	- Diluar radius 15.000 m	10		1
Total pembobotan ( <i>weighting</i> ) penilaian parameter			1,00	



Gambar 2. Peta zonasi kawasan pertambangan Kabupaten Magetan, Jawa Timur, Zona I sebagai daerah yang dapat diberikan izin, Zona II sebagai daerah yang dapat diberi izin bersyarat, Zona III sebagai daerah yang tidak dapat diberi izin.

### 3. Hasil dan Pembahasan Potensi Bahan Galian

Kabupaten Magetan sebagai wilayah yang memiliki potensi sumber daya alam yang salah satunya adalah potensi bahan galian non logam dan batuan. Potensi sumber daya Mineral di Kabupaten Magetan ditafsir dari Peta Geologi Lembar Ponorogo yang didukung oleh data dari ESDM Dalam Angka Tahun 2016 juga Perda nomor 15 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Magetan Tahun 2012 – 2032 (KPPOD, 2016). Untuk penggolongan bahan galian di Kabupaten Magetan didasarkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batuan pasal 2 ayat 2 (ESDM, 2010). Maka diperoleh beberapa Potensi Sumber daya mineral dengan komoditas batuan.

Kabupaten Magetan memiliki potensi sumberdaya minerba yang dilakukan dengan menganalisis peta geologi daerah penelitian menghasilkan beberapa komoditas antara lain Batupasir, Andesit, Breksi Batuapung, Basal dan Batulanau (Al Fakh, Fanani and Widiatmoko, 2021).

#### Parameter Zonasi Kawasan Pertambangan

Parameter Zonasi Kawasan Pertambangan ditentukan berdasarkan hasil evaluasi Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Madiun (KPPOD, 2016). Dari evaluasi tersebut telah didapatkan 11 parameter (Abdurrahman, Yuwono and Fauziah, 2020) untuk menentukan Zonasi Kawasan Pertambangan Kabupaten Madiun. Tahapan selanjutnya setelah parameter di dapatkan yaitu dengan melakukan analisa spasial dan di dapatkan hasil penentuan peringkat (rank),

pembobotan (weighting) dan penilaian (scoring) (Fanani and Sari, 2018).

Pada wilayah administrasi Kabupaten Magetan terdapat 11 parameter yang berpengaruh terhadap Zonasi Kawasan Pertambangan. Parameter - parameter tersebut disusun berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Magetan

#### Zonasi Kawasan Pertambangan

Hasil Zonasi Kawasan Pertambangan di Kabupaten Hasil Zonasi Kawasan Pertambangan di Kabupaten Magetan dilakukan dengan overlay peta-peta, sehingga muncul kawasan-kawasan yang memiliki nilai, nilai tersebut dijadikan ukuran atau range sebagai penetapan status wilayah. Zonasi Kawasan Pertambangan Kabupaten Magetan dibagi menjadi tiga zona, yaitu Zona yang dapat diberi izin pertambangan (zona I, gambar 2), Zona yang dapat diberi izin pertambangan bersyarat (zona II, gambar 2) dan Zona yang tidak dapat diberi izin pertambangan (zona III, gambar 2).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan dari 11 parameter yang berpengaruh dan sebaran potensi bahan galian, Zonasi Kawasan Pertambangan Kabupaten Magetan dibagi kedalam 3 zona; Zona dapat diberi izin pertambangan, Zona ini adalah zona yang ditetapkan dengan total score terkecil yaitu antara 11 – 16. Luas lahan untuk zona ini pada daerah penelitian adalah sebesar 9.914,507 Ha atau sekitar 14 % dari keseluruhan luas Kabupaten Magetan. Zona dapat diberi izin pertambangan bersyarat, Zona ini adalah zona yang ditetapkan dengan total score menengah yaitu antara 17 – 23. Luas lahan untuk zona ini pada daerah penelitian adalah sebesar 20.748,29 Ha atau sekitar 30 % dari keseluruhan luas Kabupaten Magetan. Zona tidak dapat diberi izin pertambangan, Zona ini adalah zona yang ditetapkan dengan total score terbesar yaitu lebih dari 24. Luas lahan untuk zona ini pada daerah penelitian adalah sebesar 39.296.08 Ha atau sekitar 56 % dari keseluruhan luas Kabupaten Magetan.

#### Ucapan Terimakasih

Penyampaian terima kasih kami sampaikan kepada berbagai pihak yang telah menyediakan berbagai data parameter sehingga dapat dilakukan analisis spasial hingga pembebanan dan penilaian.

#### Daftar Pustaka

Abdurrahman, A. I., Yuwono, B. and Fauziah, Y. (2020) 'Penerapan metode multi attribute utility theory (maut) dalam pemetaan tingkat

dampak bencana banjir di Kabupaten Bantul', *Telematika*. doi: 10.31315/telematika.v17i1.3402.

La Amaluddin, O., Musyawarah, R., Ili, L., & Tanjung, A. (2020, January). Utilization of Geographic Information Systems (GIS) for Mapping Landslide Prone Areas in Kendari City. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 412, No. 1, p. 012021).

Ariyono, B. G. (2015) *Indonesian Mineral and Coal Information 2015*. Jakarta, Indonesia: Ministry of Energy and Mineral Resources, Indonesia. Available at: [https://www.esdm.go.id/assets/media/content/Statistik\\_Mineral\\_Dan\\_Batubara\\_2015-ilovepdf-compressed.pdf](https://www.esdm.go.id/assets/media/content/Statistik_Mineral_Dan_Batubara_2015-ilovepdf-compressed.pdf).

Aronoff, S. (1989) 'Geographic information systems: a management perspective', *Geographic information systems: a management perspective*. doi: 10.1016/0167-5877(95)90035-7.

Van Bemmelen, R. W. (1949) 'The Geology of Indonesia. General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes', *Government Printing Office, The Hague*. doi: 10.1109/VR.2018.8447558.

ESDM (2010) *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2010 tentang pelaksanaan kegiatan usaha pertambangan mineral dan batubara*. Jakarta, Indonesia: Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral. Available at: [https://jdih.esdm.go.id/storage/document/PP No. 23 Thn 2010.pdf](https://jdih.esdm.go.id/storage/document/PP_No.23_Thn.2010.pdf).

Al Fakh, S., Fanani, Y. and Widiatmoko, F. R. (2021) 'Identifikasi potensi sebaran bahan galian kabupaten magetan berdasarkan kajian geologi regional (identification of potential distribution of minerals Magetan Regency based on study of regional geology)', in *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan*, pp. 86–92.

Fanani, Y. and Sari, A. S. (2018) 'Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Zonasi Kawasan Pertambangan Kabupaten Ngawi', *PROMINE*. doi: 10.33019/promine.v6i2.781.

Hartono, U., Baharuddin and Brata, K. (1992) *Peta Geologi Lembar Madiun, Jawa, Skala 1:100000*. Bandung, Indonesia: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Available at: [https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1SaUGJISWNmnSoJi0nPsL18Zs\\_ADKpedV](https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1SaUGJISWNmnSoJi0nPsL18Zs_ADKpedV).

KPPOD (2016) *Rencana Tata Ruang dan Tata Wilayah Kabupaten Magetan, Jawa Timur, Komisi Pemantauan Pelaksanaan Otonomi Daerah*. Available at: [https://www.kppod.org/rtrw/file-download?filename=rtrw\\_264\\_2016.zip](https://www.kppod.org/rtrw/file-download?filename=rtrw_264_2016.zip)

- (Accessed: 22 November 2021).
- Lillesand, T., Kiefer, R. W. and Chipman, J. (2015) *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley & Sons.
- Widiatmoko, F. R., Putri, R. H. K. and Sunan, H. L. (2021) 'The Relation of Fault Fracture Density with the Residual Gravity; case study in Muria', *Journal of Earth and Marine Technology (JEMT)*. doi: 10.31284/j.jemt.2021.v1i2.1743.