



APLIKASI WEBGIS TERINTEGRASI UNTUK PEMANTAUAN KEGIATAN PENAMBANGAN DI PT BERAU COAL

Herman Maraden

PT Berau Coal-Surveying and Geospatial Department

Jl. Pemuda, No. 40, Tanjung Redeb, Berau, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur 77311, Telp :
+6281381915814, e-mail : herman.maraden@beraucoal.co.id, hermanmaraden@yahoo.co.id

ABSTRAK

Saat ini perkembangan teknologi informasi geospasial sangat pesat dan sudah mulai banyak diaplikasikan di berbagai bidang. Salah satu bidang yang sedang berkembang dalam memanfaatkan teknologi informasi geospasial adalah bidang pertambangan. Berbagai kegiatan operasional pada bidang pertambangan dapat dibantu dengan menggunakan teknologi informasi geospasial. PT Berau Coal sebagai salah satu perusahaan tambang batubara terbesar di Indonesia, saat ini sedang mengembangkan pemanfaatan teknologi informasi geospasial berbasis *WebGIS* yang dapat membantu pemberian informasi beserta analisis terhadap kegiatan pertambangan yaitu *BeGesit* (Berau Coal *Geospatial Information System*). Sistem ini merupakan suatu sistem teknologi informasi geospasial dikembangkan dengan menggunakan berbagai perangkat lunak *open source*. Sistem ini memiliki fungsi untuk memberikan informasi kegiatan penambangan seperti data titik bor geologi, realisasi penambangan (*land use*), *sequence monitoring*, *road geometry monitoring*, prakiraan cuaca, *rainfall and water level monitoring* dan lain sebagainya. Selain dengan menggunakan sarana *WebGIS*, sistem ini juga terintegrasi dengan sarana pengiriman dan penyajian informasi menggunakan *e-mail*, pesan *Telegram* dan penyimpanan *Google Drive*. Sistem ini juga dilengkapi proses untuk pengecekan data serta pembuatan analisis secara otomatis. Dengan adanya sistem ini maka kegiatan operasional dapat berjalan dengan memanfaatkan informasi spasial secara cepat dan aktual.

Kata kunci : Open Sources, Otomasi, Pertambangan Batubara, Spasial, WebGIS

ABSTRACT

Recently geospatial information technology is rapidly growing and has been utilized in many sectors. One of the sectors that is growing in utilizing geospatial technology is the mining sector. Many operational activities in mining sectors can be helped by using geospatial technology. PT Berau Coal as one of the largest coal mining company in Indonesia, continuously developing geospatial information technology utilization by WebGIS based development, named as BeGesit (Berau Coal Geospatial Information System), which can give contribution in delivering information and also analysis for mining activities. This system is a geospatial information technology system developed by using open source softwares. The system has the purpose to give information about mining activities such as geological borehole, mining realization (land use), sequence monitoring, road geometry monitoring, weather forecasting, rainfall and water level monitoring and other information. The system not only gives information by WebGIS as visualization but also is integrated with other reporting and information delivery by using e-mail, Telegram message and Google Drive storage. The system also is equipped with automatic data validation and analysis processing. With this system, operational activities can be run using spatial information quickly and actually.

Keywords : Automation, Coal Mining, Open Sources, Spasial, WebGIS

1. PENDAHULUAN

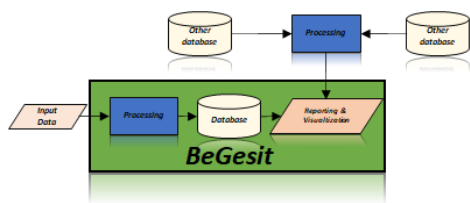
PT Berau Coal merupakan salah satu perusahaan tambang batubara terbesar di Indonesia. Saat ini PT Berau Coal memiliki luas wilayah konsesi sekitar 107,000 ha dengan berbagai mitra kerja yang bekerja untuk kegiatan operasional pertambangannya. PT

Berau Coal terbagi atas beberapa wilayah operasional yaitu Binungan, Sambarata, Lati dan Gurimbang. Dengan luas konsesi yang besar serta banyaknya wilayah operasional dan banyaknya mitra yang melakukan kegiatan operasional saat ini PT Berau Coal membutuhkan suatu usaha lebih untuk dapat melakukan pemantauan kegiatan operasional.

Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan teknologi GIS. Teknologi ini termasuk teknologi lama namun belum dimanfaatkan secara umum dalam bidang pertambangan. Teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk memantau kegiatan operasional PT Berau Coal dengan menggunakan jaringan atau lebih dikenal sebagai WebGIS. Selain itu teknologi ini juga bisa kita kembangkan sehingga dapat memberikan informasi secara otomatis melalui pengembangan automasi.

2. METODE

Dengan bisa dimanfaatkannya teknologi tersebut, PT Berau Coal melakukan pengembangan suatu WebGIS yang diberi nama BeGesit (Berau Coal Geospatial Information System) dengan memanfaatkan berbagai perangkat lunak GIS baik itu open sources maupun komersial. Sistem ini tidak hanya dapat melakukan penampilan data dan informasi melainkan juga dapat melakukan berbagai automasi baik pengolahan data maupun penyajian data. Sistem ini juga telah menggunakan basis data sebagai penyimpanan datanya sehingga juga dapat diakses melalui sistem lainnya seperti misalnya business analysis.



Gambar 1. Konsep sistem BeGesit

Sistem ini secara garis besar terdapat 3 fungsi yaitu :

1. *Monitoring & Early Warning System (EWS)*
2. *Data storage and visualization*
3. *Automatic Processing*

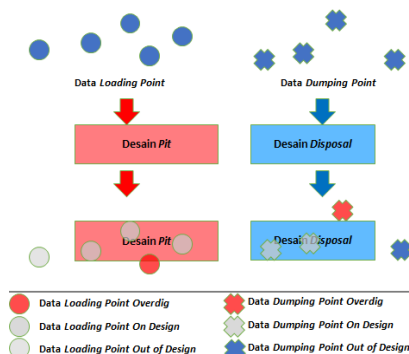
Pada makalah ini akan dibahas lebih lanjut mengenai ketiga fungsi tersebut beserta penjabaran aplikasi yang telah dilakukan.

2.1 Monitoring & Early Warning System Function

Fungsi sistem ini merupakan fungsi untuk dapat melakukan pemantauan terhadap kegiatan penambangan serta penginformasian dini akan suatu kejadian pada penambangan.

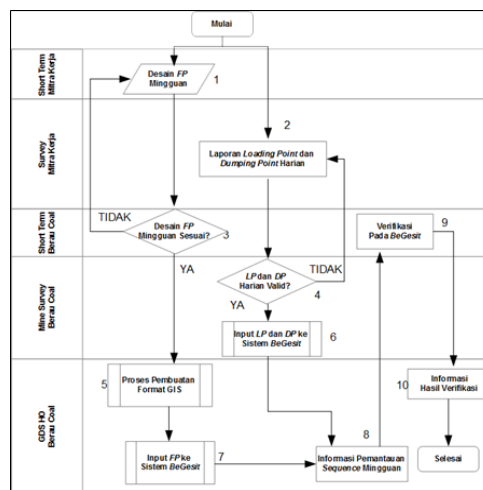
2.1.1 Sequence Monitoring

Sistem ini merupakan sistem untuk dapat melakukan pemantauan lokasi alat berat bekerja menggunakan data loading point dan dumping point. Data loading point dan dumping point ini merupakan data survey yang diambil setiap hari sebagai representasi di mana alat excavator melakukan penggalian dan alat hauler melakukan waste dumping. Data tersebut kemudian di-overlay terhadap desain mingguan sehingga dapat diketahui apakah alat berat tersebut bekerja sesuai desain atau tidak. Untuk pemantauan ini diberikan toleransi yaitu 30 m untuk toleransi horizontal serta 4 m untuk toleransi vertikal untuk alat excavator dan 2 m untuk toleransi alat hauler. Toleransi horizontal diperlukan karena untuk pengambilan data diperlukan jarak aman antara pengambil data dengan alat berat sebesar 30 m.



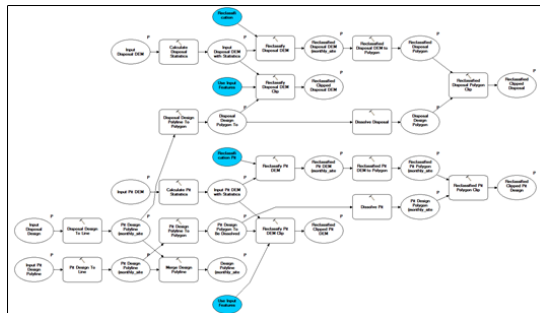
Gambar 2. Konsep sequence monitoring

Sistem ini dijalankan dengan melakukan kerja sama pihak terkait baik dari mitra kerja maupun dari PT Berau Coal. Untuk penyediaan desain mingguan beserta data dilakukan oleh short term mine plan mitra kerja yang divalidasi oleh PT Berau Coal.

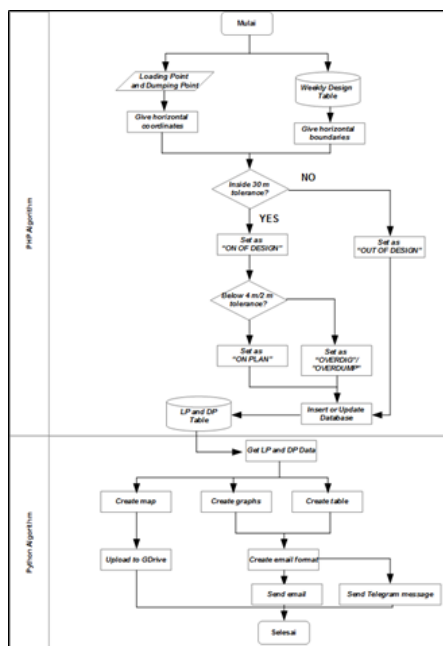


Gambar 3. Prosedur sequence monitoring

Untuk pemrosesan desain yang sebelumnya dalam format CAD menjadi format GIS dilakukan dengan menggunakan ArcPy Python Script Toolbox dengan menggunakan model builder awalan seperti yang terdapat pada gambar 4.



Gambar 4. Proses konversi data CAD menjadi data GIS



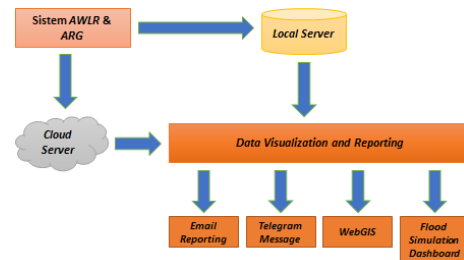
Gambar 5. Proses analisis spasial

Untuk penyajian informasi berupa WebGIS, laporan email, pesan Telegram, peta yang tersimpan pada Google Drive serta business intelligence.

2.1.2 Weather Monitoring and Forecast Information

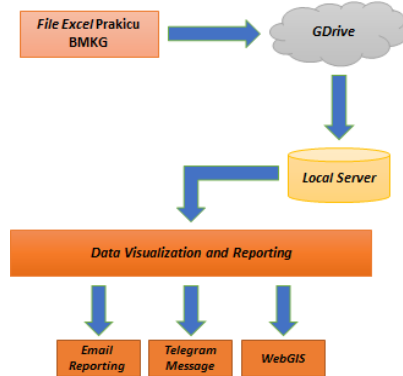
Sistem ini merupakan sistem yang dikembangkan untuk dapat menginformasikan data cuaca aktual serta prakicu BMKG kepada pihak terkait. Penginformasian cuaca aktual dilakukan dengan memanfaatkan alat

Automatic Water Level Recording (AWLR) dan Automatic Rain Gauge (ARG) yang datanya telah tersimpan dalam basis data sehingga dapat diakses dan diinformasikan melalui berbagai media yaitu email, pesan Telegram dan flood simulation dashboard.



Gambar 6. Konsep penginformasian data level air dan curah hujan

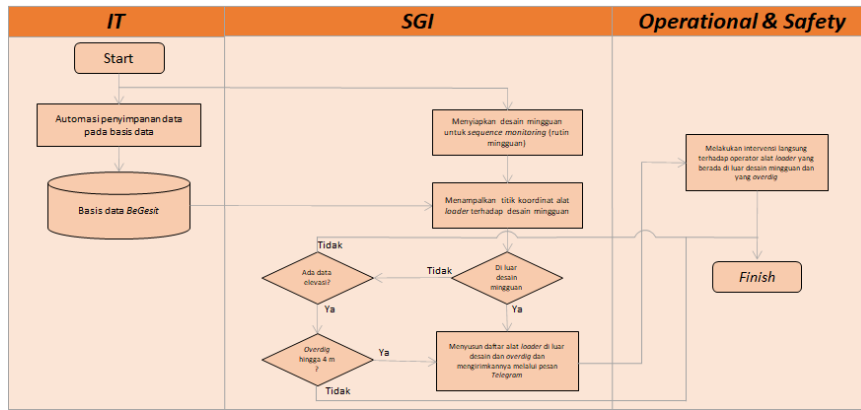
Selain penginformasian cuaca aktual, pada sistem ini juga dilakukan penginformasian prakiraan cuaca yang diberikan BMKG. Data yang sebelumnya dalam format file Excel diolah secara otomatis sehingga dapat diinformasikan melalui email, pesan Telegram, dashboard prakicu dan WebGIS.



Gambar 7. Konsep penginformasian prakiraan cuaca BMKG

2.1.3 Real Time Pit Sequence Monitoring by Digital Radio

Sistem ini merupakan pengembangan dari sistem sebelumnya yaitu Sequence Monitoring di mana sistem ini memanfaatkan data GPS yang terdapat pada alat radio digital untuk melakukan pemantauan alat excavator bekerja terhadap desain mingguan. Prinsip dari sistem ini sama dengan sistem sebelumnya di mana lokasi alat berat tersebut dipantau dengan toleransi horizontal sebesar 30 m dan toleransi vertikal sebesar 4 m.

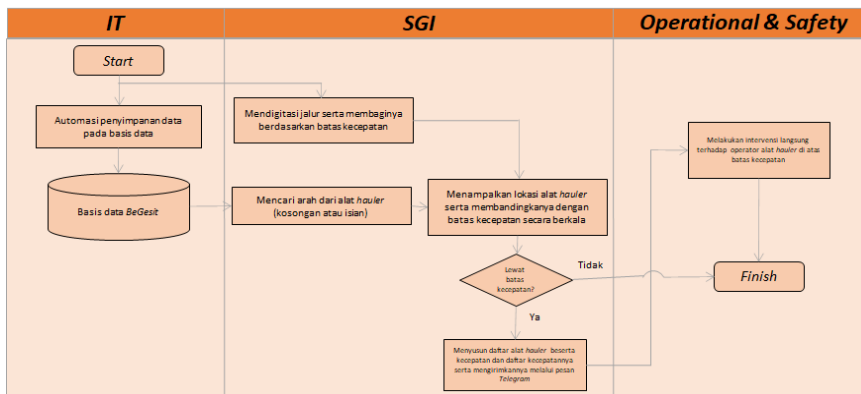


Gambar 8. Konsep Real Time Pit Sequence Monitoring by Digital Radio

Sistem ini menginformasikan lokasi alat excavator bekerja secara *real time* sehingga memberikan informasi yang lebih aktual. Namun sistem ini belum dapat menggantikan sistem sebelumnya karena belum semua lokasi operasional memiliki alat radio digital terpasang pada alat excavator serta untuk pemantauan lokasi *waste dump* belum dapat dilakukan.

2.1.4 Real Time Speed Monitoring by Digital Radio

Sistem ini merupakan pengembangan lanjutan dari sistem *Real Time Pit Sequence Monitoring by Digital Radio* di mana sistem ini menggunakan data kecepatan alat hauler dari alat radio digital yang terpasang. Sistem ini memiliki kelebihan di mana dapat menginformasikan kecepatan alat hauler secara aktual dan tidak dibatasi oleh lokasi pemantauan.



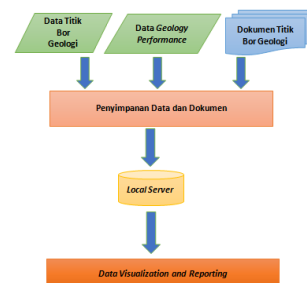
Gambar 9. Konsep Real Time Speed Monitoring by Digital Radio

2.2 Data Storage & Visualization Function

Fungsi dari sistem ini merupakan fungsi untuk mentransformasi data ke dalam penyimpanan basis data sehingga dapat divisualisasikan dengan berbagai media seperti *WebGIS*, *business intelligence* dan lain sebagainya.

2.2.1 Geological Bore Information

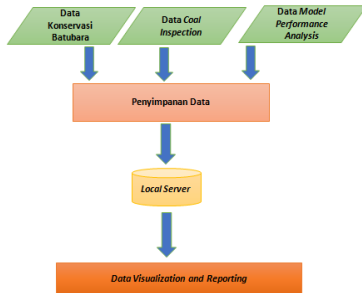
Sistem ini merupakan sistem untuk melakukan penyimpanan data titik bor eksplorasi geologi dan dokumen terkait serta data *geologi performance dashboard*.



Gambar 10. Konsep Geological Bore Information

2.2.2 Pit Geology Information

Sistem ini dibuat untuk dapat melakukan penyimpanan data geologi di lokasi *pit* tambang seperti data konservasi batubara, *coal inspection* dan *model performance analysis*.



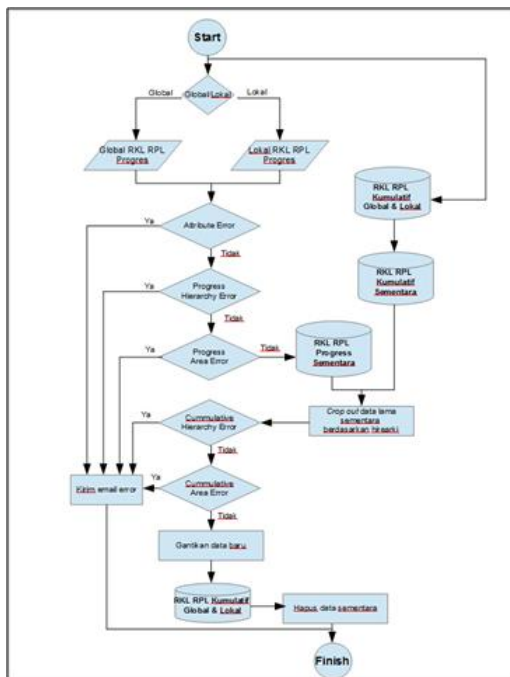
Gambar 11. Konsep Pit Geology Information

2.3 Automatic Processing Function

Fungsi dari sistem ini melakukan pengolahan dan validasi data secara otomatis sehingga dapat ditampilkan WebGIS serta pelaporan menggunakan email.

2.3.1 Mining Realization Information

Sistem ini merupakan sistem untuk melakukan pemrosesan dan validasi data realisasi penambangan secara otomatis. Sistem ini memproses data realisasi penambangan bulanan pada sistem menggunakan hirarki dan hakikat data realisasi penambangan yang kemudian hasilnya disimpan pada basis data.



Gambar 12. Proses validasi dan pengeditan data realisasi penambangan

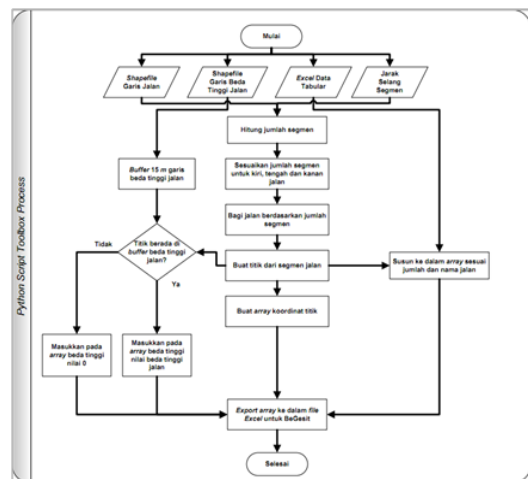
2.3.2 Road Geometry Information

Sistem ini memiliki fungsi untuk melakukan pemantauan geometri jalan terhadap standar operasi prosedur. Sistem ini secara otomatis membagi data garis kiri, tengah dan kanan jalan menjadi segmen jalan sehingga dapat dilakukan pengecekan data geometri jalan secara otomatis. Ada beberapa data

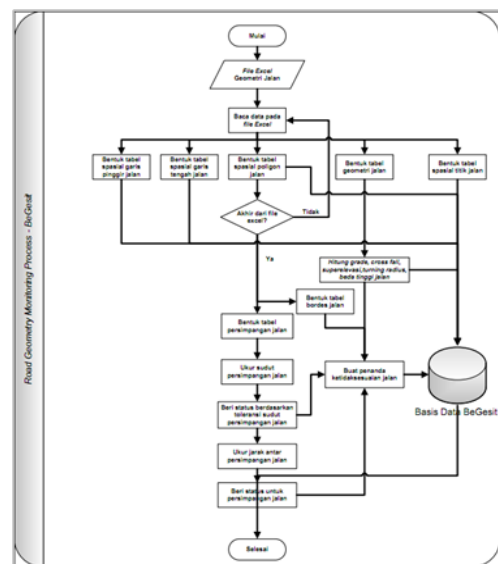
geometri jalan yang dipantau dengan sistem ini yaitu:

1. Grade
2. Lebar jalan
3. Superelevasi
4. Crossfall
5. Turning radius
6. Sudut persimpangan
7. Jarak antar persimpangan
8. Beda tinggi jalan
9. Bordes jalan

Sebelum diunggah ke sistem data geometri jalan sebelumnya dikonversi terlebih dahulu menjadi kumpulan koordinat segmen jalan dengan menggunakan ArcPy Python Toolbox. Selanjutnya data kumpulan koordinat segmen jalan tersebut diunggah ke sistem untuk dapat dilakukan pengecekan apakah segmen jalan tersebut telah sesuai dengan standar prosedur atau tidak.



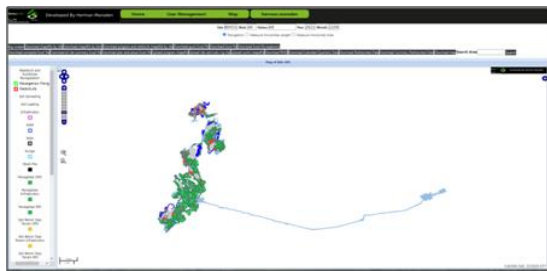
Gambar 13. Proses pengkonversian data geometri jalan menjadi kumpulan koordinat segmen jalan



Gambar 14. Proses pengolahan kumpulan koordinat segmen jalan menjadi informasi kesesuaian data geometri jalan terhadap standar prosedur

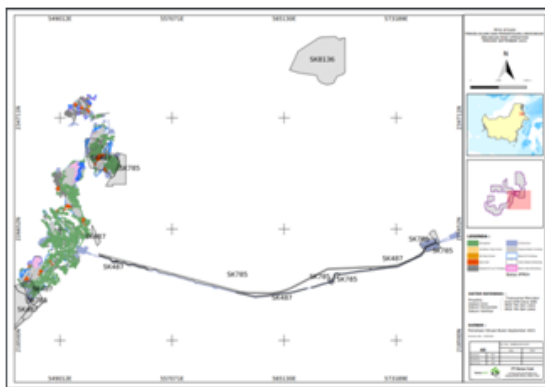
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan perancangan sistem pada metode di atas dapat dihasilkan sistem *WebGIS* yang dapat memberikan informasi secara spasial yang terintegrasi dengan informasi atribut. Selain itu sistem ini juga terintegrasi dengan sistem pelaporan melalui *email* dan pesan *Telegram* serta sistem pemantauan lainnya. Informasi dari sistem ini juga dapat disajikan pada sistem *business analysis* dengan mengakses data yang tersimpan pada basis data. Fitur untuk pengunduhan data dalam bentuk data spasial (*shapefile*) dan laporan (*file Excel*) serta petanya juga telah dapat dilakukan.



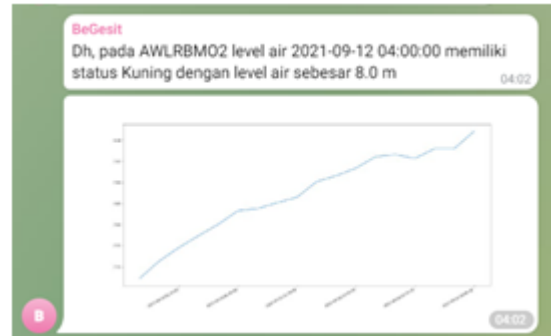
Gambar 15. Tampilan *WebGIS* pada sistem

Gambar 16. Laporan *file Excel* yang diunduh dari sistem



Gambar 17. Peta dalam bentuk *file pdf* yang diunduh dari sistem

Gambar 18. Tampilan data tabular



Gambar 19. Pesan *Telegram* yang terkirim secara otomatis



Gambar 20. Sistem *flood prediction* yang terintegrasi dengan sistem

Gambar 21. Penyimpanan berbagai dokumen yang terkait pada sistem



Gambar 22. Penampilan data dalam bentuk grafik



Gambar 23. *Email* penginformasian untuk EWS

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Saat ini dengan adanya berbagai *software GIS* baik komersial maupun yang gratis, *software* tersebut dapat kita manfaatkan untuk membantu dalam kegiatan berbagai bidang, salah satunya adalah pertambangan. Untuk suatu organisasi yang besar yang di mana banyak orang yang memerlukan penyajian data dengan lokasi yang beragam maka penyajian data *GIS* dapat dilakukan menggunakan *WebGIS* dengan menggunakan jaringan yang ada.

Selain itu informasi yang terdapat pada *GIS* juga dapat kita kombinasikan dengan informasi lainnya sehingga dapat memberikan analisis yang lebih baik. Dengan beragamnya *software open source* serta *GIS programming* saat ini kita dapat melakukan pengembangan secara mandiri sesuai dengan kebutuhan seperti untuk automasi penginformasian dan lain sebagainya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bapak Ryan Febriandani atas bimbingan dan bantuannya dalam penyusunan sistem ini. Selain itu saya berterima kasih juga untuk keluarga saya atas dukungan yang diberikan selama ini.

DAFTAR PUSTAKA

- OpenLayers, 2021, The OpenLayers object provides a namespace for all things OpenLayers, <http://dev.openlayers.org/releases/OpenLayers-2.13.1/doc/apidocs/files/OpenLayers-js.html> , diakses tanggal 2 September 2021
- PostGIS In Action, 2021, - 3rd Edition (PostGIS 2.5, 3-3.1 and highlights of upcoming, <https://postgis.net/documentation/> , diakses tanggal 3 September 2021
- Geoserver, 2020, blog.geoserver.org is moving, <https://docs.geoserver.org/latest/en/user/> , diakses tanggal 5 September 2021
- Geopandas, 2020, Documentation Geopandas, <https://geopandas.org/docs.html> , diakses tanggal 7 September 2021
- QGIS Python API, 2018, QGIS Python API documentation project, <https://qgis.org/pyqgis/3.0/> , diakses tanggal 8 September 2021
- PostgreSQL, 2021, Documentation PostgreSQL, <https://www.postgresql.org/docs/> , diakses tanggal; 9 September 2021