

Pengembangan Teknologi GeoNode Sebagai Geoportal Tata Ruang di Kota Balikpapan

Bimo Aji Widyantoro ^{1,*}, Srirahadita Pamungkas ²

^{1,2} Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Kalimantan

*Corresponding author: bimo.widyantoro@lecturer.itk.ac.id

Diterima 10 Juli 2024 | Disetujui 05 Agustus 2024 | Diterbitkan 30 Agustus 2024

Abstrak

Penerapan teknologi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam perencanaan tata ruang kota semakin penting dalam mendukung pengelolaan dan pengambilan keputusan yang tepat. Perencanaan tata ruang yang efektif memerlukan akses terhadap data spasial yang akurat dan mudah diakses. GeoNode adalah sebuah platform open source untuk manajemen dan berbagi data spasial, yang dapat memberikan solusi efektif dalam mendukung sistem informasi tata ruang berbasis digital. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun dan mengimplementasikan GeoNode sebagai alat pendukung dalam pengelolaan tata ruang di Kota Balikpapan. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data spasial, penyusunan infrastruktur GeoNode, dan mengintegrasikan data dari berbagai sumber. Hasil penelitian menunjukkan bahwa GeoNode dapat meningkatkan efisiensi dalam mengakses, memvisualisasikan, dan membuat data spasial. Sehingga GeoNode berfungsi sebagai geoportal yang handal dalam menyediakan akses real-time ke data spasial yang lebih inklusif. Penerapan teknologi GeoNode sebagai media berbagi pakai dan berbagi guna data spasial dapat menjadi model untuk pengembangan sistem informasi tata ruang di Kota Balikpapan.

Kata-kunci : GeoNode, Manajemen Data Spasial, Geoportal, Tata Ruang, Kota Balikpapan

The Development of GeoNode Technology as A Spatial Planning Geoportal in Balikpapan City

Abstract

The implementation of Geographic Information System (GIS)-based technology in urban spatial planning is increasingly important in supporting the management and proper decision-making. Effective spatial planning requires access to accurate and easily accessible spatial data. GeoNode is an open source platform for spatial data management and sharing, which can provide effective solutions in supporting digital-based spatial information systems. This study aims to develop and implement GeoNode as a supporting tool in spatial management in Balikpapan City. The methods used include spatial data collection, GeoNode infrastructure development, and integrating data from various sources. The results of the study indicate that GeoNode can improve efficiency in accessing, visualizing, and creating spatial data. GeoNode can be a reliable geoportal in providing real-time access to more inclusive spatial data. The application of GeoNode technology as a medium for sharing and disseminating spatial data can be a model for the development of spatial information systems in Balikpapan City.

Keywords : GeoNode, Spatial Data Management, Geoportal, Spatial Planning, Balikpapan City

A. Pendahuluan

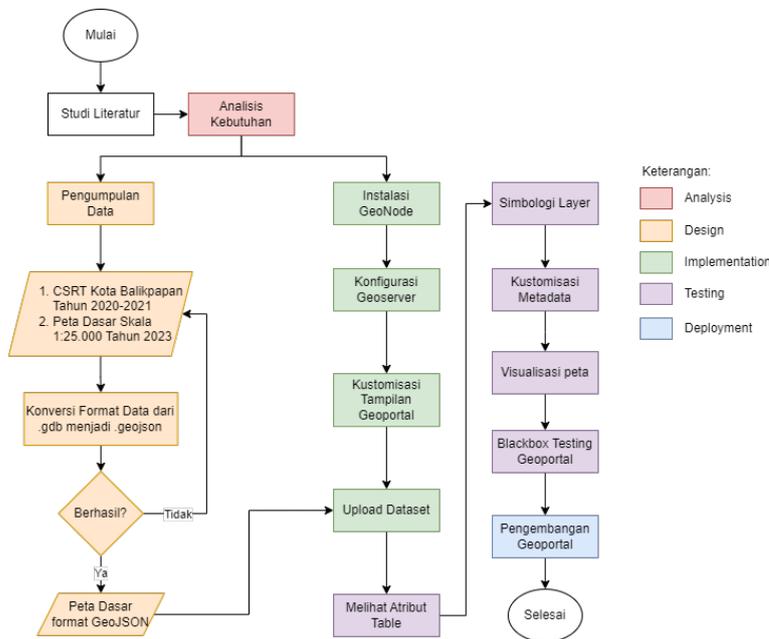
Perencanaan tata ruang merupakan aspek vital dalam pembangunan perkotaan yang berkelanjutan. Kota Balikpapan, sebagai salah satu kota penting di Kalimantan Timur, mengalami perkembangan yang pesat dan berdampak pada kebutuhan pengelolaan tata ruang yang lebih kompleks. Tantangan seperti pertumbuhan penduduk, ekspansi kawasan perkotaan, serta peningkatan kebutuhan infrastruktur mengharuskan adanya sistem perencanaan tata ruang yang transparan, kolaboratif, dan berbasis data yang akurat (Sejati et al., 2020). Salah satu tantangan dalam pengelolaan tata ruang adalah keterbatasan akses dan keterpaduan data spasial di antara pemangku kepentingan. Selama ini data spasial yang digunakan dalam perencanaan tata ruang sulit diakses dan tidak terintegrasi. Hal ini menghambat proses pengambilan keputusan yang berbasis data dan juga mengurangi partisipasi publik dalam proses perencanaan ruang (Grecea et al., 2016). Untuk itulah pentingnya data spasial inventarisasi perencanaan dan pembangunan dengan menjamin ketersediaan data spasial yang akurat, mutakhir, dan memiliki nilai kredibilitas (Djaja, 2017).

Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) telah lama digunakan sebagai alat yang efektif untuk mendukung pengelolaan dan perencanaan tata ruang seperti ArcGIS dan QGIS yang tersedia di dalam versi Desktop. Namun saat ini teknologi SIG telah berkembang dan dapat diakses secara online (Netek et al., 2023). GeoNode adalah sebuah platform *open-source* yang dirancang untuk pengelolaan dan berbagi data dan peta geospasial yang dibangun di atas kerangka Web Django dan digunakan untuk manajemen dan berbagi data spasial serta memberikan solusi terkini dalam mengakses data spasial secara terbuka dan mudah diakses oleh semua kalangan (Corti et al., 2019). GeoNode dapat berfungsi sebagai geoportal yang memungkinkan berbagai instansi pemerintah, masyarakat, dan pemangku kepentingan lainnya untuk berkolaborasi secara lebih efektif dalam proses perencanaan tata ruang (Efendi et al., 2024).

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengembangkan teknologi GeoNode sebagai platform geoportal tata ruang di Kota Balikpapan sebagai manajemen data geospasial yang dapat digunakan dalam penyebaran informasi geospasial dalam bidang tata ruang (Li et al., 2023). Dengan adanya sistem yang terintegrasi dan dapat diakses secara luas, pengelolaan tata ruang di Kota Balikpapan dapat berjalan lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Mixed Methods* dan metode pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan metode *Agile*. Tahap awal penelitian berfokus pada penggalan kebutuhan melalui metode kualitatif. Tujuan dari metode kualitatif yaitu untuk mengidentifikasi kebutuhan mengenai fitur geoportal dan format data spasial yang digunakan. Analisis kebutuhan menjadi dasar untuk mengembangkan GeoNode sebagai geoportal tata ruang. Selanjutnya metode kualitatif digunakan untuk mengukur kinerja geoportal dengan menggunakan *Blackbox Testing* untuk menguji fungsionalitas geoportal yang telah dikembangkan (Efendi et al., 2024). Proses pengembangan GeoNode menggunakan metode *Agile* yang didasarkan pada proses pengerjaan berulang berdasarkan umpan balik atau respon pengguna (Gurung et al., 2020). Tahapan dalam metode *Agile* meliputi perencanaan kebutuhan sistem, desain arsitektur sistem GeoNode, fungsional fitur GeoNode, pengujian, dan pengembangan geoportal. Proses ini digunakan untuk memastikan bahwa geoportal yang dihasilkan dapat adaptif terhadap kebutuhan pengguna (Wirkus, 2015). Metode yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Berdasarkan Model SLDC Metode Agile

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak di Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur, yang terdiri dari 6 kecamatan yaitu Kecamatan Balikpapan Utara, Kecamatan Balikpapan Timur, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kecamatan Balikpapan Barat, Kecamatan Balikpapan Tengah, dan Kecamatan Balikpapan Kota.

2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data sekunder berupa Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) dan Peta Dasar Skala 1:25.000 yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasioal (BIG) dan Dinas Pertanahan Dan Penataan Ruang (DPPR), Kota Balikpapan. Kedua data diperoleh secara online melalui alamat link geoservices yaitu <https://geoservices.big.go.id/> yang dimiliki oleh BIG dan website <https://data.balikpapan.go.id/> oleh Pemerintah Kota Balikpapan. Adapun data yang diperoleh dirincikan sebagai berikut:

Tabel 1. List Data Penelitian

No	Nama Data	Tipe Data	Jenis Data	Format Data	Skala	Tahun Produksi	Sumber Data
1	Batas Administrasi	Vector	Polygon	Geodatabase	1:25.000	2023	DPPR
2	Jalan	Vector	Polyline	Geodatabase	1:25.000	2023	DPPR
3	Jembatan	Vector	Point	Geodatabase	1:25.000	2023	DPPR
4	Garis Pantai	Vector	Polyline	Geodatabase	1:25.000	2023	DPPR
5	Perairan	Vector	Polyline	Geodatabase	1:25.000	2023	DPPR
6	Kontur	Vector	Polyline	Geodatabase	1:25.000	2023	DPPR
7	Penggunaan Lahan	Vector	Polygon	Geodatabase	1:25.000	2023	DPPR
8	Toponimi	Vector	Point	Geodatabase	1:25.000	2023	DPPR
9	Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) Pleiades	Raster	-	GeoTiff	-	2020-2021	BIG

No	Nama Data	Tipe Data	Jenis Data	Format Data	Skala	Tahun Produksi	Sumber Data
10	Perda RTRW Kota Balikpapan	Document	-	Pdf	-	2012	DPPR

3. Metode Analisis

a) Analisis Kebutuhan

Dalam melakukan analisis kebutuhan untuk pengembangan geoportal menggunakan GeoNode, diperlukan metode SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) diterapkan untuk mengevaluasi faktor internal dan eksternal yang memengaruhi pengembangan GeoNode. Metode SWOT yang digunakan berdasarkan dari studi literatur mengenai teknologi informasi yang berhubungan dengan data spasial. Analisis ini membantu menentukan fitur yang realistis untuk diimplementasikan dalam geoportal.

1) Kekuatan (*Strengths*)

- Ketersediaan Data Spasial Berkualitas: Geoportal memiliki data spasial yang akurat, lengkap, dan *up-to-date*.
- Teknologi *Open Source*: GeoNode sebagai basis geoportal menggunakan teknologi open source, memungkinkan pengembangan yang lebih murah dan fleksibel.
- *User Interfaces* (UI): Geoportal dirancang dengan antarmuka sederhana yang mudah digunakan oleh berbagai tingkat pengguna.
- Kemampuan Interoperabilitas: Geoportal dapat berintegrasi dengan perangkat lunak GIS lain seperti QGIS dan ArcGIS, mempermudah pertukaran data.

2) Kelemahan (*Weaknesses*)

- Infrastruktur Teknologi Terbatas: Ketersediaan server, bandwidth, atau kapasitas penyimpanan masih rendah, sehingga memengaruhi performa geoportal.
- Kurang Peminat: Teknologi GeoNode belum banyak digunakan dan diterapkan sebagai geoportal.
- Ketergantungan pada Data Eksternal: Banyak data penting harus diperoleh dari pihak ketiga, yang bisa memperlambat proses pengembangan.
- Kurangnya Kesadaran Pengguna: Rendahnya pemahaman pemangku kepentingan tentang pentingnya geoportal untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data spasial.

3) Peluang (*Opportunities*)

- Dukungan Kebijakan Pemerintah: Adanya peraturan tentang transparansi data spasial dan penggunaan teknologi informasi untuk mendukung perencanaan tata ruang.
- Perkembangan Teknologi *Cloud Computing*: Teknologi *cloud* memungkinkan pengelolaan data spasial yang lebih efisien dengan kapasitas besar dan akses yang cepat.
- Kemitraan dengan Pihak Ketiga: Peluang kolaborasi dengan lembaga internasional, universitas, atau sektor swasta untuk mendukung pengembangan dan pembiayaan geoportal.
- Permintaan Data Spasial yang Meningkat: Penggunaan data spasial semakin diperlukan.

4) Ancaman (*Threats*)

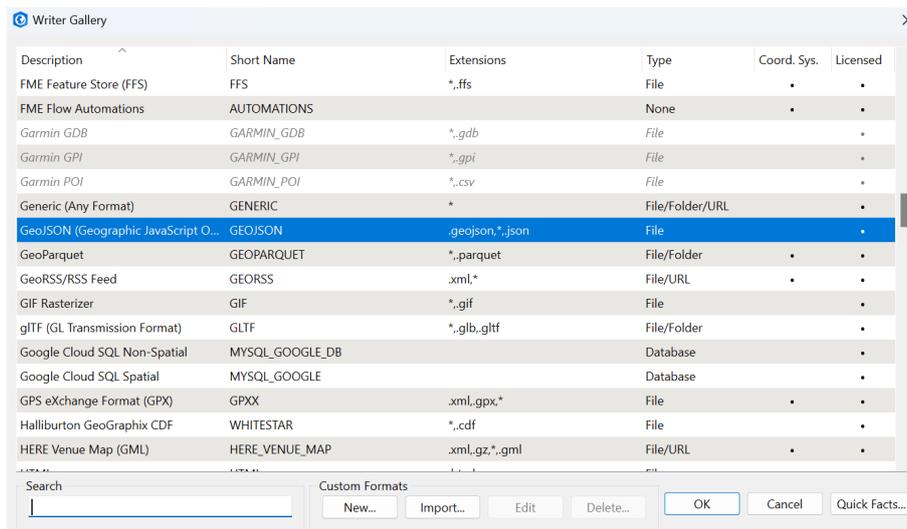
- Keamanan Data: Risiko kebocoran atau serangan siber terhadap data sensitif yang disimpan di geoportal.
- Perubahan Kebijakan: Ketidakpastian regulasi terkait akses dan penggunaan data spasial dapat menghambat operasional geoportal.
- Persaingan dengan Platform Komersial: Geoportal berbasis open source seperti GeoNode harus bersaing dengan platform komersial yang lebih canggih seperti ArcGIS Online.
- Kurangnya Partisipasi Pengguna: Rendahnya minat atau keterlibatan pengguna dalam memanfaatkan geoportal dapat membuatnya tidak efektif.

Tabel 2. Hasil Analisis Kebutuhan Menggunakan Metode SWOT

	Kekuatan (<i>Strengths</i>)	Kelemahan (<i>Weaknesses</i>)
Peluang (<i>Opportunities</i>)	Memanfaatkan teknologi open source seperti GeoNode sebagai Geoportal untuk berkolaborasi dengan kampus akan membantu penyebaran informasi data spasial lebih <i>update</i> . Serta mampu mengintegrasikan Geoportal dengan GIS Dekstop agar dapat dikembangkan secara bersama-sama serta mampu menyediakan data yang lebih informatif untuk semua pengguna.	Memanfaatkan teknologi GeoNode sebagai geoportal berbasis <i>open source</i> akan meningkatkan keterbaharuan teknologi dalam bidang tata ruang.
Ancaman (<i>Threats</i>)	Mengembangkan fitur keamanan di dalam GeoNode yang berbasis <i>open source</i> . Sehingga mampu menjaga ketersediaan dan kualitas data spasial di dalam Geoportal. Selain itu, perlu merancang UI yang menarik agar mampu menarik minat pengguna dengan cara menyediakan fitur-fitur yang mudah digunakan.	Meningkatkan kesadaran pengguna untuk meningkatkan partisipasi dengan cara membuat regulasi yang berisi pentingnya mendukung pengambilan keputusan berbasis data spasial dengan memanfaatkan geoportal yang tersedia.

b) Konversi Data Spasial

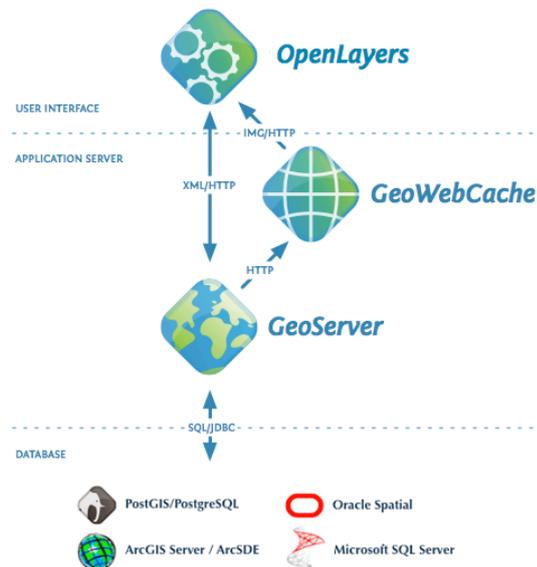
Data spasial yang telah dikumpulkan masih berformat Geodatabase (GDB) sehingga perlu dilakukan konversi untuk mengubah format data yang dapat dibaca oleh GeoNode. Format data yang dapat dibaca oleh GeoNode yaitu format GeoJSON (Guo & Onstein, 2020). Adapun langkah melakukan konversi menggunakan tools *Interoperability Data* yang ada di dalam ArcGIS Pro. Tools *Interoperability Data* ini memiliki kemampuan untuk mengubah berbagai jenis format data spasial ke bentuk lain tanpa mengubah bentuk, atribut, dan domain.



Gambar 2. Tools *Interoperability Data*

c) Instalasi GeoNode

GeoNode adalah sistem manajemen konten geospasial, sebuah platform untuk manajemen dan publikasi data geospasial. Sistem ini menggabungkan beberapa perangkat lunak *open source* untuk membuat peta interaktif (GeoSolutions, 2024). Tools manajemen data yang ada di GeoNode dapat digunakan pembuatan data, metadata, dan visualisasi peta. Setiap kumpulan data dalam sistem dapat dibagikan secara publik atau dibatasi untuk memungkinkan akses hanya kepada pengguna. Adapun bentuk sistem arsitektur dari GeoNode sebagai berikut:



Gambar 3. Desain Arsitektur GeoNode

GeoNode menggunakan basis data spasial untuk menyimpan dan mengelola informasi geospasial. Sistem basis data spasial menyediakan ruang penyimpanan yang terstruktur untuk tipe data vektor dan raster, sehingga mampu menyimpan informasi metadata, dan memfasilitasi pencarian data spasial. Basis data yang digunakan di dalam GeoNode adalah PostgreSQL dengan ekstensi PostGIS. Sebagai sebuah sistem, GeoNode berjalan dengan menggunakan server yaitu Geoserver. Sedangkan untuk UI-nya GeoNode menggunakan 2 antarmuka yaitu Django untuk konfigurasi tampilan dan OpenLayers untuk menampilkan peta.

Proses instalasi GeoNode dilakukan dalam server lokal yang menggunakan sistem operasi Linux Ubuntu 22.04 yang dijalankan di dalam Windows Subsystem Linux (WSL). Adapun perintah yang dimasukkan di dalam Terminal WSL untuk memulai proses instalasi Geonode sebagai berikut:

```
# install OS level packages..
sudo add-apt-repository universe
sudo apt-get update -y
sudo apt-get install -y git-core git-buildpackage debhelper devscripts python3.10-dev python3.10-venv
virtualenvwrapper
sudo apt-get install -y apt-transport-https ca-certificates curl lsb-release gnupg gnupg-agent software-
properties-common vim

# add docker repo and packages...
sudo mkdir -p /etc/apt/keyrings
curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo gpg --dearmor -o
/etc/apt/keyrings/docker.gpg
sudo chmod a+r /etc/apt/keyrings/docker.gpg
echo "deb [arch=$(dpkg --print-architecture) signed-by=/etc/apt/keyrings/docker.gpg]
https://download.docker.com/linux/ubuntu $(lsb_release -cs) stable" | sudo tee
/etc/apt/sources.list.d/docker.list > /dev/null

sudo apt-get update -y
sudo apt-get install -y docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-compose
sudo apt autoremove --purge

# add your user to the docker group...
sudo usermod -aG docker ${USER}
su ${USER}
```

Gambar 4. Command untuk memulai instalasi GeoNode di Terminal WSL

Setelah proses instalasi selesai, maka akan tampil informasi jika GeoNode di dalam Terminal WSL. Adapun informasi yang ditampilkan dalam GeoNode terdiri dari nginx, django, geoserver, dan celery. Saat jendela menampilkan indikasi running atau healthy artinya GeoNode sudah dapat diakses atau digunakan.

```

System information as of Mon Dec 30 07:26:41 +08 2024

System load:  0.7          Processes:      150
Usage of /:   0.8% of 1006.85GB  Users logged in:  0
Memory usage: 13%         IPv4 address for eth0: 172.21.113.74
Swap usage:   0%

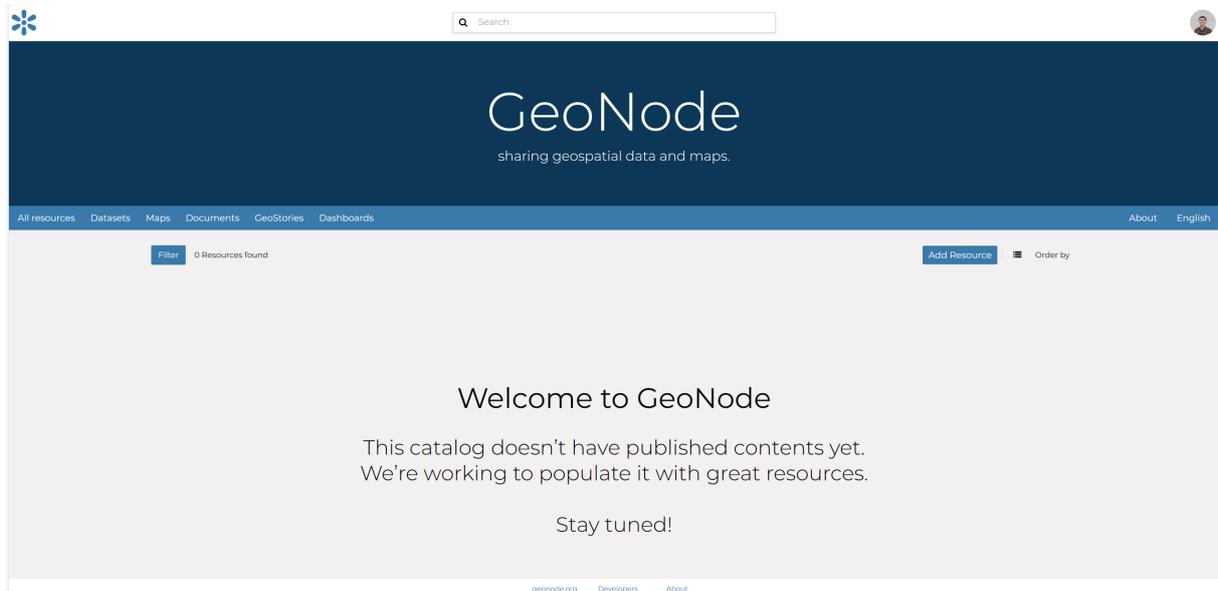
=> There is 1 zombie process.

This message is shown once a day. To disable it please create the
/home/bimo/.hushlogin file.
bimo@BIMO:~$ cd my_geonode
bimo@BIMO:~/my_geonode$ docker compose up -d
WARN[0000] /home/bimo/my_geonode/docker-compose.yml: the attribute 'version' is obsolete, it will be ignored, please remove it to avoid potential confusion
[+] Running 9/9
 ✓ Container rabbitmq4my_geonode      Running      0.0s
 ✓ Container memcached4my_geonode     Running      0.0s
 ✓ Container db4my_geonode            Healthy      19.0s
 ✓ Container gsconf4my_geonode        Healthy      19.5s
 ✓ Container nginx4my_geonode         Running      0.0s
 ✓ Container django4my_geonode        Healthy      19.5s
 ✓ Container geoserver4my_geonode     Running      0.0s
 ✓ Container celery4my_geonode        Running      0.0s
 ✓ Container letsencrypt4my_geonode    Started      0.0s
bimo@BIMO:~/my_geonode$

```

Gambar 5. Message Terminal WSL terkait Status GeoNode

Setelah semua status terpenuhi, GeoNode dapat dibuka di dalam browser menggunakan alamat link berikut <http://localhost/>. Tampilan Awal GeoNode akan menampilkan halaman penuh yang berisi menu seperti dataset, maps, documents, geostories, dan dashboard di sisi kiri. Sedangkan di Sisi kanan terdapat menu about dan bahasa. Di bagian atas halaman awal juga terdapat kolom pencarian data dan juga menu login.



Gambar 6. Tampilan Awal Halaman GeoNode

d) Settings GeoNode

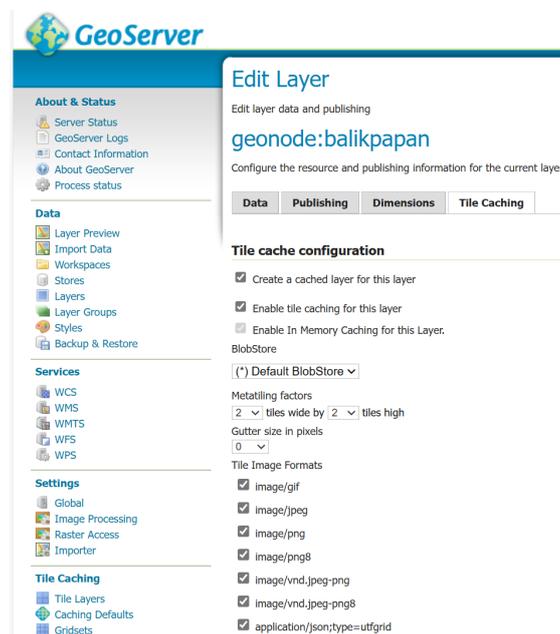
1) Konfigurasi Geoserver

Geoserver merupakan backend utama yang menangani penyajian dan distribusi data spasial di dalam GeoNode. Data peta yang diunggah ke GeoNode akan diolah oleh GeoServer untuk ditampilkan dalam antarmuka geoportal. GeoNode menyajikan data spasial melalui layanan seperti *Web Map Service (WMS)*, *Web Feature Service (WFS)*, dan *Tile Map Service (TMS)*. Dalam GeoNode perlu dilakukan konfigurasi Geoserver yang bertujuan untuk menyetel settingan data spasial yang akan ditampilkan dalam geonode ke dalam bentuk WMS atau WFS agar data yang ditampilkan oleh GeoNode tidak terlalu berat saat loading data. Pengaturan ini dilakukan pada menu Data > Workspace > (nama workspace).



Gambar 7. Setting service di Geoserver

Selain mengatur service, dalam Geoserver juga diatur Tile Map Server (TMP) yang berfungsi menyajikan data spasial dalam bentuk peta ubin (*tiles*) dalam format file seperti PNG, JPEG, atau GeoTIFF serta mengurangi beban server saat memvisualisasikan data di antarmuka pengguna. Pengaturan tiles diakses melalui menu Tile Caching > Tile Layers > (nama layer).



Gambar 8. Setting tile caching di Geoserver

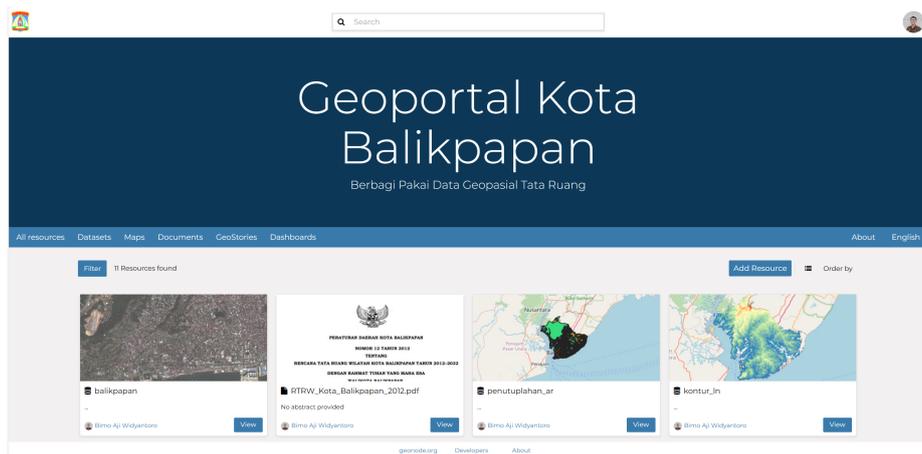
2) Kustomisasi Tampilan Geoportal

Kustomisasi merupakan modifikasi tampilan halaman web dari sistem GeoNode. Kustomisasi Geoportal dilakukan agar geoportal terlihat menarik dan memberikan identitas tersendiri. Dalam penyetalan GeoNode, untuk melakukan kustomisasi tersedia pada halaman admin. Halaman admin dibuat dari Django yang di dalamnya terdiri dari pilihan menu. Untuk melakukan perubahan tampilan pada geoportal dapat menuju Home > GeoNode Themes Library > Themes.



Gambar 9. Menu setting perubahan tampilan geoportal

Pada halaman themes, edit nama theme, masukkan description mengenai tema yang dibuat, upload logo yang digunakan, dan upload gambar sebagai jumbotron. Dibawah ini merupakan tampilan tema sesudah penyesuaian kustomisasi tampilan geoportal.



Gambar 10. Tampilan halaman awal geoportal

3) Upload Data

Data menjadi bagian penting dalam geoportal. Untuk melakukan upload data, dapat mengakses Menu Dataset kemudian pilih upload dataset. Dala yang sudah dikonversi menjadi format geojson dapat diupload dan save untuk disimpan dalam geoportal. Selain data geojson, GeoNode juga mendukung formatformat data seperti shapefile, CSV, GeoPackage, KML/KMZ, 3D Tiles, GeoTiff, Zip, XML, dan SLD untuk diupload.

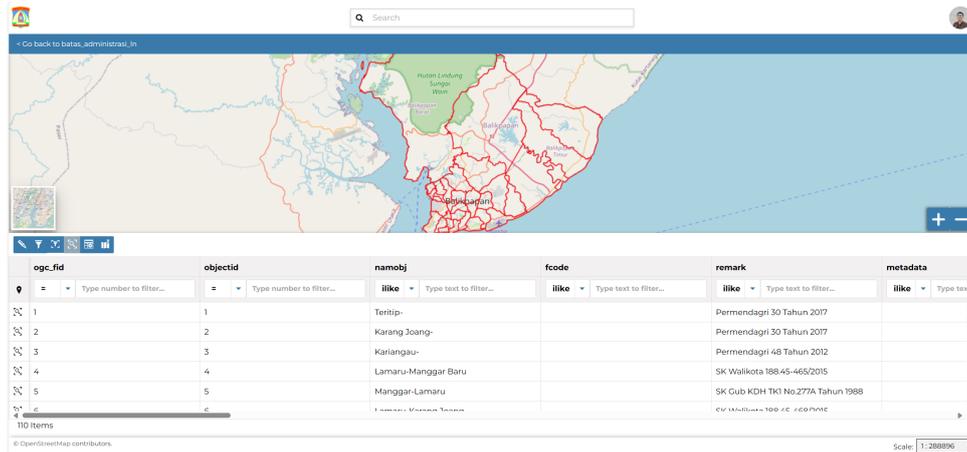


Gambar 11. Kotak dialog untuk mengupload data di geoportal

4) Cek Atribut Table

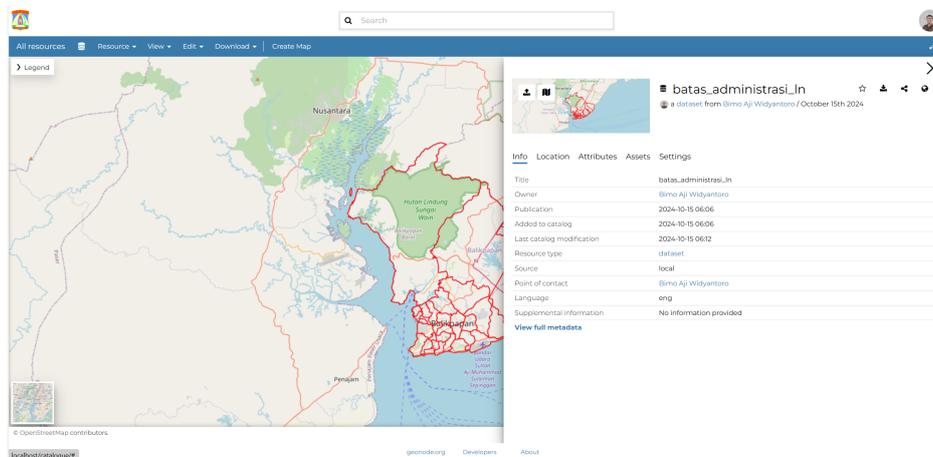
Setelah data berhasil diupload, maka data akan tampil dalam halaman dataset. Untuk mengetahui data yang diupload memiliki informasi spasial atau atribut table dapat dilakukan dengan membuka dataset kemudian pada

menu view > view data.



Gambar 12. Tampilan menu *view data* untuk melihat atribut tabel

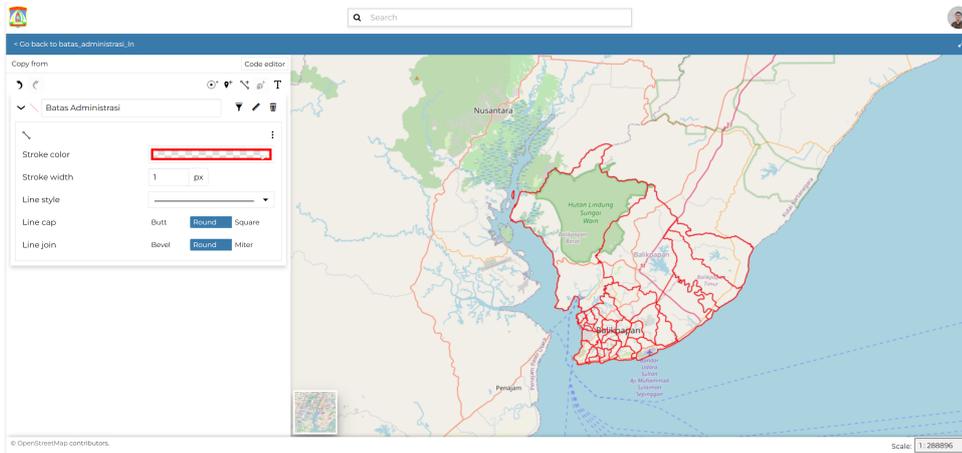
Selain melihat atribut table, GeoNode menyediakan fitur View Information untuk melihat info mengenai data seperti title, owner yang mengupload data, tanggal publikasi, dan lainnya secara detail. Terdapat juga fitur untuk mendownload data, share data, dan copy link web service yang berada pada icon di sudut kanan atas kotak dialog.



Gambar 13. Tampilan menu *view information* pada geoportal

5) Simbologi Layer

Simbologi dalam konteks kartografi merupakan representasi visual data geografis pada peta yang dapat diwakili oleh simbol, warna, dan style lainnya. GeoNode mampu menerapkan simbologi ke lapisan peta atau topik yang berbeda. Fitur edit simbologi terdapat pada Menu Edit > Edit Style. Terdapat beberapa perintah yang dapat diedit seperti perubahan warna, ketebalan garis, bentuk garis, dan lainnya.

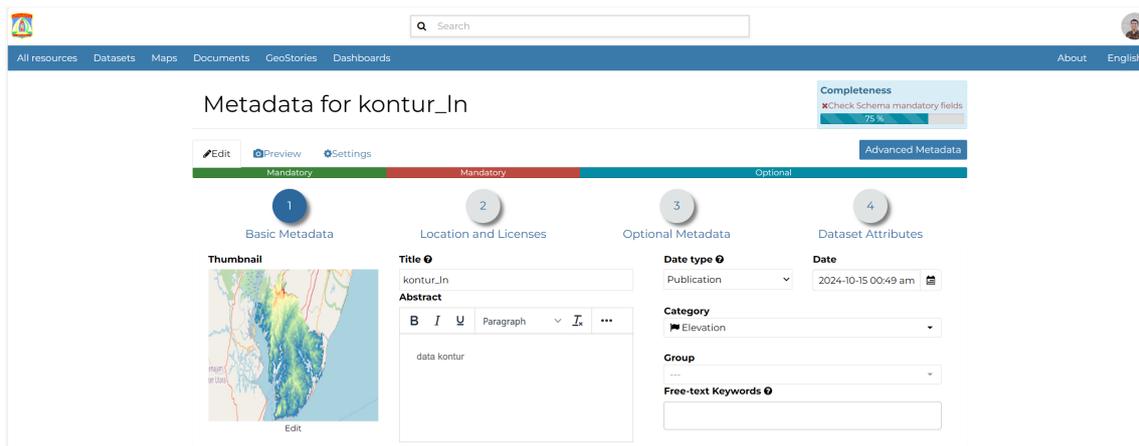


Gambar 14. Tampilan menu *edit style* pada geoportal

6) Kustomisasi Metadata

Metadata berisi semua informasi yang terkait dengan dataset yang telah diupload. Metadata data dapat diubah melalui menu Edit Metadata pada geoportal. Terdapat empat langkah dasar dalam pengisian metadata di antaranya:

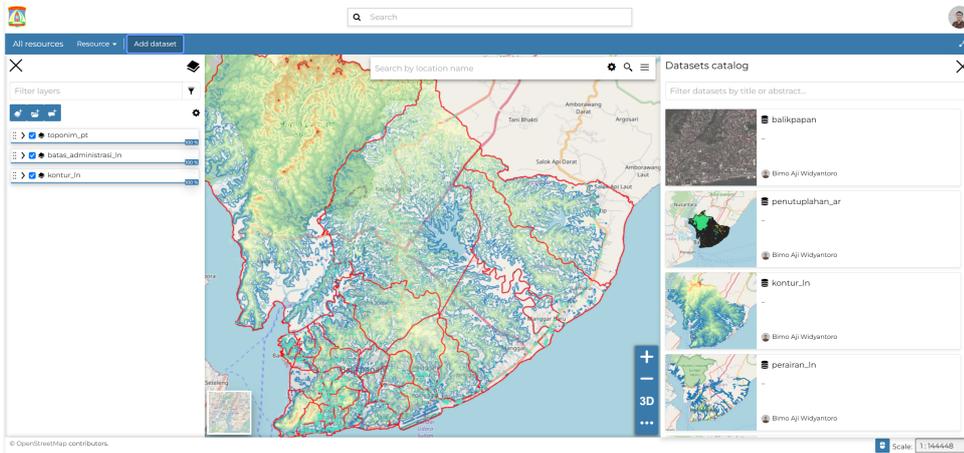
- Basic Metadata* berisikan mengenai informasi dasar pada data yang telah di upload pada geoportal GeoNode seperti judul, tanggal publikasi data, dan kategori data.
- Location and Licenses* berisikan pembatasan mengenai data seperti hanya dapat diakses di mana dan ketentuan lisensi datanya bersifat open data atau tertutup.
- Optional Metadata* merupakan informasi pelengkap yang dapat diisi mengenai informasi tambahan seperti kapan data dilakukan updating, sistem koordinat yang digunakan, penanggungjawab data, dan kapan data dapat diakses secara terbuka.
- Dataset Attributes* berisikan nama kolom atribut table yang dapat ditambahkan, dihapus, diedit, atau tidak ditampilkan dalam geoportal.



Gambar 15. Tampilan menu *edit style* pada geoportal

7) Visualisasi Peta

Bagian terakhir yang menjadi fitur unggulan dari GeoNode yaitu membuat peta. Data yang telah diupload dapat digunakan untuk membuat peta yang interaktif di dalam geoportal. Untuk membuat peta dapat dilakukan dengan membuka menu Create Maps > Add Dataset. Setelah halaman terbuka, panggil data yang akan digunakan yang tersedia dalam dataset katalog. Data yang terpilih akan langsung ke dalam peta. Untuk menyimpan peta pilih menu Resources > Save As.



Gambar 16. Tampilan menu *create maps* pada geoportal

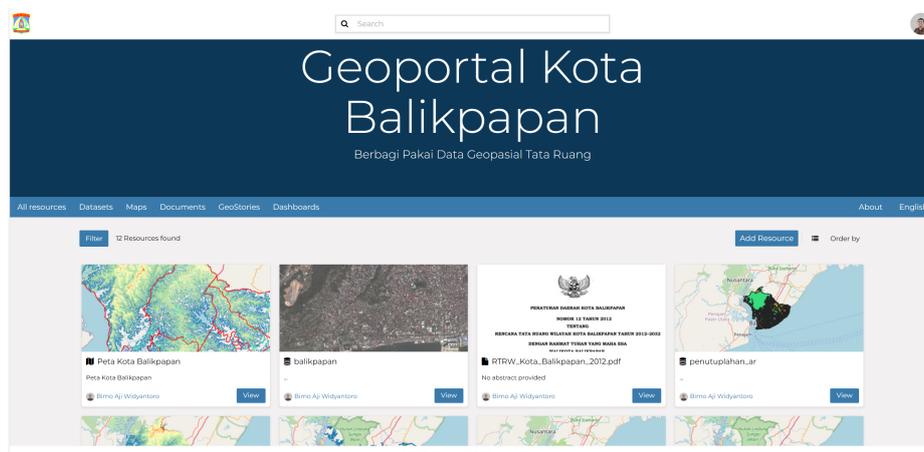
C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian yang diperoleh dari pengembangan teknologi GeoNode sebagai Geoportal Tata Ruang di Kota Balikpapan. Penjelasan hasil ini mencakup halaman Utama, Halama Dataset, Halaman Peta, dan Halaman Metadata, serta pengujian blackbox.

a) Halaman Utama Geoportal

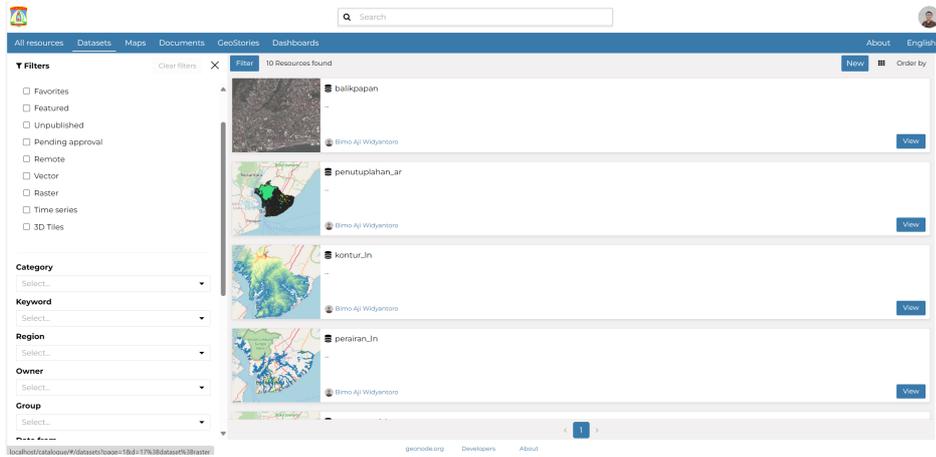
Dalam halaman utama terdapat logo kota balikpapan, kotak pencarian, dan logo profil pengguna di bagian atas. Selanjutnya terdapat nama geoportal dan deskripsinya beserta jumbotron yang berwarna biru. Kemudian terdapat menu geoportal yang terdiri dari menu All Resources, Menu Dataset, Menu Maps, Menu Documents, Menu GeoStories, Dashboards, About, dan Language. Di bawahnya terdapat kumpulan dataset yang telah diupload yang berupa data spasial bertipe vector, kemudia juga terdapat document, serta citra satelit resolusi tinggi Kota Balikpapan.



Gambar 17. Tampilan menu utama Geoportal

b) Halaman Dataset

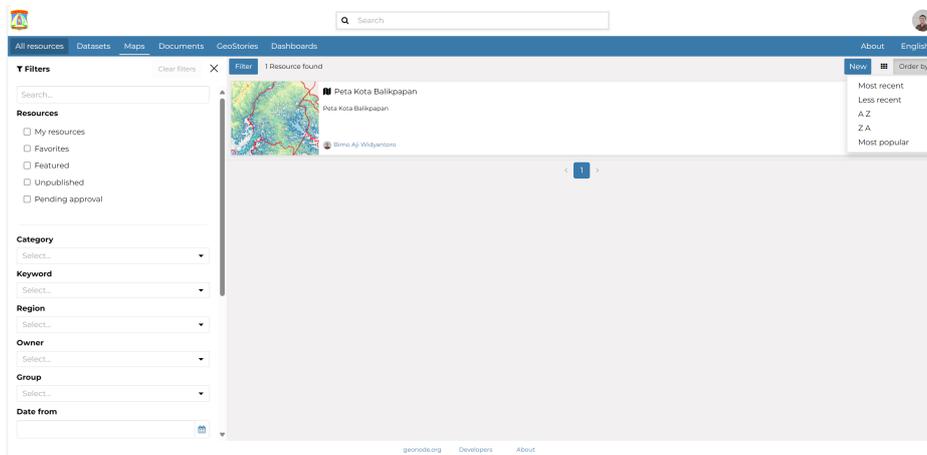
Halaman dataset menampilkan semua data yang berhasil diupload ke dalam geoportal. Di dalam Menu Dataset terdapat fitur filter yang mampu mengorganisasi dataset berdasarkan jenis yang dikehendaki pengguna seperti category, keyword, region, owner, group, dan lainnya. Selain itu, terdapat juga fitur Ordey By dimana dataset dapat ditampilkan berdasarkan jumlahnya ataupun diurutkan berdasarkan alphabet (A-Z). Terakhir terdapat fitur thumbnail yang mampu mengubah tampilan dataset menjadi list atau grid.



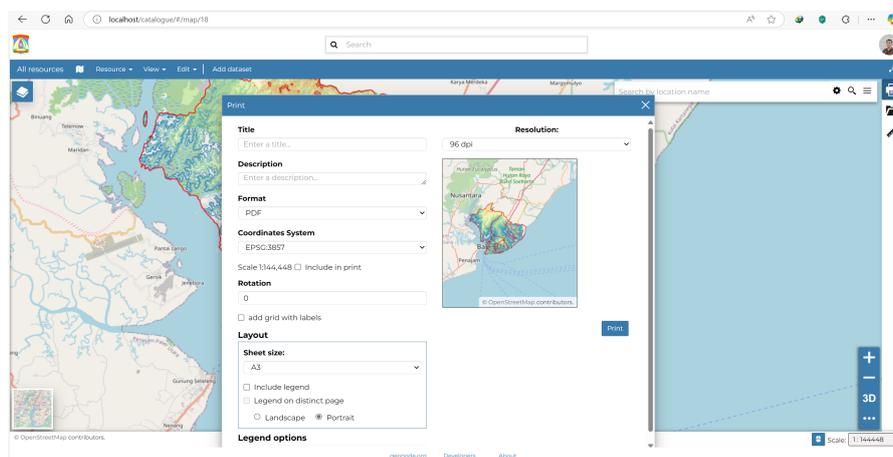
Gambar 18. Tampilan menu dataset di Geoportal

c) Halaman Peta

Dalam geoportal terdapat peta yang telah dibuat yaitu Peta Kota Balikpapan yang terdiri dari data kontur, batas administrasi, dan juga topnimi. Terdapat menu search yang berfungsi untuk mencari peta yang telah dibuat. Fitur searching ini diperlukan memungkinkan geoportal mencari secara cepat dibandingkan mencari secara manual oleh pengguna. Adapun tampilan halaman peta dapat dilihat pada gambar 19. Selain itu, pada halaman peta yang dipilih, terdapat fungsi untuk melakukan print peta dalam berbagai ukuran dan resolusi gambar. Fitur print dapat dilihat pada gambar 20.



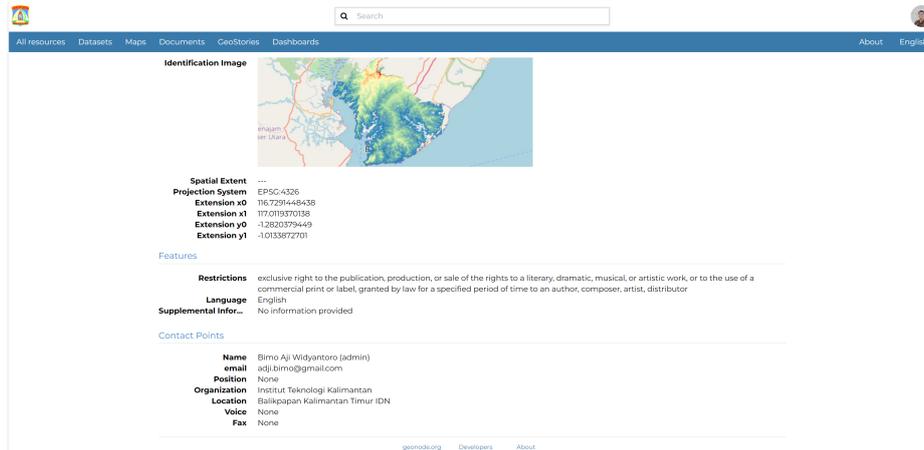
Gambar 19. Tampilan halaman peta di Geoportal



Gambar 20. Tampilan fitur print di halaman peta di Geoportal

d) Halaman Metadata

Setiap data yang diupload dalam geoportal telah diedit metadatanya untuk penambahan informasi yang lebih detail mengenai data. Di bawah ini merupakan hasil editing metadata di data kontur. Metadata yang diedit terdiri dari *identification, responsible, information, features, references*, dan lainnya.



Gambar 21. Tampilan halaman metadata di halaman peta di Geoportal

e) Pengujian *Blackbox Testing*

Selanjutnya dilakukan pengujian pengembangan GeoNode yaitu menggunakan pengujian *Blackbox Testing* yang bertujuan untuk memastikan bahwa Geoportal berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi fungsional fitur. Pengujian ini dilakukan dengan pendekatan yang fokus pada fungsionalitas fitur dan tools. Berikut adalah hasil pengujian berdasarkan fitur - fitur utama yang ada dalam aplikasi Geoportal ini:

Tabel 3. Uji Blackbox Terhadap Geoportal

No	Fitur Yang Diuji	Deksirpsi Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
1	Responsivitas Antarmuka dan Navigasi	Memastikan antarmuka responsif dan navigasi mudah digunakan melalui browser.	Tampilan antarmuka yang dapat diakses dengan cepat. Navigasi yang mudah dengan menu yang berfungsi dengan baik.	Sesuai
2	Manajemen Akses Pengguna	Memverifikasi pengaturan akses berdasarkan peran pengguna (admin atau umum).	Akses pengguna sesuai dengan peran Masing-masing. Pengguna dapat melihat menu berdasarkan hak akses.	Sesuai
3	Integrasi Layer	Memeriksa Integrasi berbagai layer data.	Data dapat diakses dengan baik dari setiap layer yang ditampilkan.	Sesuai
4	Pengelolaan Dokumen	Memverifikasi kemampuan untuk mengelola dan mengakses dokumen terkait.	Dokumen terunggah dengan sukses dan dapat diakses dengan jelas oleh pengguna yang berwenang.	Sesuai
5	Upload Dataset	Memeriksa sistem apakah mampu mengupload data besar >50Mb seperti citra satelit.	Data terunggah tanpa kendala dan sistem mampu menampilkan data berukuran >50Mb.	Sesuai
6	Membuat peta	Memeriksa apakah peta yang dibuat mampu simpan dengan beberapa dataset yang dipilih	Peta yang dibuat mampu menyimpan banyak dataset dan dapat disimpan	Sesuai

No	Fitur Yang Diuji	Deksirpsi Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
7	Edit metadata	Melakukan pengecekan dan penambahan informasi mengenai data serta memberikan batasan hak akses berserta lisensi.	Fitur edit metadata mampu memfasilitasi semua opsi pengeditan metadata mulai dari <i>basic information, location and licences, optional metadata</i> , dan <i>dataset attributes</i> .	Sesuai

2. Pembahasan

GeoNode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan versi terbaru yaitu versi 4.4.x. pemilihan versi ini didasarkan kestabilan updating dari GeoNode dibanding versi lainnya. Selain itu, terdapat beberapa update fitur yang diantara tampilan antarmuka yang dinamis dan responsive, penambahan format data yang dapat diupload, penambahan remote services, dan tampilan halaman peta yang lebih jelas dan dapat dikustomisasi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dari 10 data yang digunakan berhasil semua diupload ke dalam geonode mengenai RTRW Kota Balikpapan. Dengan hasil ini menunjukkan bahwa geoportal yang dikembangkan dapat digunakan sebagai konten manajemen data karena dapat menampung data spasial dan juga data non spasial. Pada penyajian simbologi di dataset cukup mudah digunakan karena fitur yang disajikan cukup mudah dipahami. Begitupun untuk melihat informasi atribut table di dalam data spasial. Fitur yang cukup unggul dalam geoportal yaitu adanya menu metadata dimana pengguna dapat melakukan penyetelan hak akses atau pembagian kategori dan grup terhadap data. Sehingga data yang ditampilkan dapat diberikan batasan tertentu untuk ditampilkan. Adanya metadata juga membantu dalam mendeskripsikan isi dari data lebih detail. Berdasarkan hasil uji *blackbox testing* terhadap semua fitur fungsionalitas di dalam geoportal menunjukkan mampu diadaptasi dengan baik dan sesuai dengan yang dideskripsikan dalam pengujian.

D. Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai Pengembangan Teknologi GeoNode sebagai Geoportal Tata Ruang di Kota Balikpapan dapat disimpulkan bahwa sebagai platform open source, GeoNode dapat dijadikan media penyaji dan berbagai pakai data yang interaktif dan menjadi *Open Source Geospatial Content Management System* untuk mendukung pengembangan geoportal tata ruang. GeoNode memungkinkan pengguna untuk mampu membuat peta secara interaktif dan modern di dalam geoportal, antarmuka yang responsive dan friendly, serta menu dan fitur yang mudah diakses dan digunakan. GeoNode juga menyediakan map service tersendiri sehingga pengguna nantinya tidak perlu menyiapkan map service terlebih dahulu. Selain itu, dalam pembaharuan dan *maintenance* sistem cukup mudah karena dapat dijalankan melalui WSL dan Repository GeoNode. Dengan seluruh keunggulan GeoNode tersebut maka dapat menjadi bahan pertimbangan untuk Pemerintah Kota Balikpapan untuk menggunakan GeoNode sebagai Geoportal Tata Ruang yang merupakan portal penyedia data spasial dan non data non spasial.

E. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Pemerintah Kota Balikpapan khususnya Dinas Pertanahan Dan Penataan Ruang (DPPR), Badan Informasi Geospasial (BIG), dan Institut Teknologi Kalimantan (ITK) yang telah memberikan dukungan terhadap penelitian ini.

F. Daftar Pustaka/Referensi

- Corti, P., Bartoli, F., Fabiani, A., Giovando, C., Kralidis, A. T., & Tzotsos, A. (2019). GeoNode: An open source framework to build spatial data infrastructures. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.27534v1>
- Djaja, B. M. (2017). Peran Informasi Geospasial Dalam Inventarisasi Toponomi, Perencanaan Dan Pengelolaan Pembangunan.

Universitas Indonesia. <https://linguistik.fib.ui.ac.id/wp-content/uploads/sites/46/2017/05/6.-Bambang-Marhaendra-Djaja.pdf>

- Efendi, I. J., Jaya, L. M. G., Mangidi, U., Sajiah, A. M., Agustan, A., & Karim, A. (2024). Implementasi GeoNode untuk pembuatan Aplikasi Geoportal di Kabupaten Kolaka Timur. *semantik*, 10(1), 67. <https://doi.org/10.55679/semantik.v10i1.47441>
- GeoSolutions. (2024). GeoNode Documentation. Open Source Geospatial Foundation. <https://docs.geonode.org/en/master/>
- Grecea, C., Herban, S., & Vilceanu, C.-B. (2016). WebGIS Solution for Urban Planning Strategies. *Procedia Engineering*, 161, 1625–1630. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.637>
- Guo, D., & Onstein, E. (2020). State-of-the-Art Geospatial Information Processing in NoSQL Databases. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(5), 331. <https://doi.org/10.3390/ijgi9050331>
- Gurung, G., Shah, R., & Jaiswal, D. P. (2020). Software Development Life Cycle Models-A Comparative Study. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 30–37. <https://doi.org/10.32628/CSEIT206410>
- Li, Z., Xia, L., Qi, Y., & Cao, Y. (2023). WebGIS Application in Urban Planning Management. In R. Lotfi, C. K. Oraedu, & F. Ahmed (Eds.), *Proceedings of the 2023 2nd International Conference on Urban Planning and Regional Economy (UPRE 2023)* (Vol. 253, pp. 82–88). Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-218-7_10
- Netek, R., Pohankova, T., Bittner, O., & Urban, D. (2023). Geospatial Analysis in Web Browsers—Comparison Study on WebGIS Process-Based Applications. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 12(9), 374. <https://doi.org/10.3390/ijgi12090374>
- Sejati, A. W., Buchori, I., Rudiarto, I., Silver, C., & Sulisty, K. (2020). OPEN-SOURCE WEB GIS FRAMEWORK IN MONITORING URBAN LAND USE PLANNING: PARTICIPATORY SOLUTIONS FOR DEVELOPING COUNTRIES. *Journal of Urban and Regional Analysis*, 12(1). <https://doi.org/10.37043/JURA.2020.12.1.2>
- Wirkus, L. (2015). An Open Source WebGIS Application for Civic Education on Peace and Conflict. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 4(2), 1013–1032. <https://doi.org/10.3390/ijgi4021013>