

Model Manajemen Aset Jaringan Tulang Punggung Telekomunikasi Nasional Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Menggunakan Metode *Inside-Out* (Studi Kasus: Jaringan Palapa Ring Integrasi)

KHALIMATUS SADIYAH¹, SUMARNO²

1. Jurusan Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional – Bandung
2. Jurusan Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional – Bandung

Email: sadiyah.khalimatus15@gmail.com

ABSTRAK

Model manajemen aset jaringan tulang punggung telekomunikasi nasional sangat penting untuk menyajikan aset secara efektif. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengoptimalkan biaya. Dalam penelitian ini, dilakukan pembangunan model manajemen aset untuk Palapa Ring integrasi. Model manajemen aset dibangun dalam bentuk geodatabase menggunakan PostgreSQL sebagai sistem manajemen basis data. Pendekatan yang digunakan untuk mendefinisikan entitas geodatabase adalah inside-out, dimana pendefinisian entitas dimulai dari entitas utama. Pemilihan entitas utama akan menyederhanakan penyusunan parameter entitas yang lebih detail (entitas pendukung). Perancangan geodatabase melibatkan tiga tahapan yaitu, perancangan konseptual, perancangan logikal, dan perancangan fisik. Terdapat 3 entitas utama yang merupakan elemen inti dari jaringan tulang punggung telekomunikasi nasional, serta 31 entitas pendukung yang memberikan informasi tambahan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode inside-out dapat digunakan untuk merancang entitas geodatabase dalam model manajemen aset. Pengujian model manajemen aset yang telah dibangun menunjukkan bahwa geodatabase mampu melaksanakan tahapan dalam manajemen aset, yaitu inventarisasi aset, legal audit, penilaian aset, optimalisasi aset, serta pengawasan dan pengendalian aset.

Kata kunci: *Geodatabase, Inside-Out, Manajemen Aset, PostgreSQL.*

1. PENDAHULUAN

Manajemen aset merupakan kegiatan meningkatkan aset-aset yang dimiliki dengan inventarisasi aset, legal audit, penilaian aset, optimalisasi aset, serta pengawasan dan pengendalian aset. Dalam jaringan telekomunikasi, pengelolaan aset bukan merupakan hal yang sederhana karena memiliki jenis teknologi yang banyak dan nilai yang besar. Berdasarkan laporan akhir *Final Business Case* Palapa Ring, aset jaringan telekomunikasi nasional masih dihitung secara manual (BAKTI, 2021). Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem *Database Management System* (DBMS) yang dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengoptimalkan biaya.

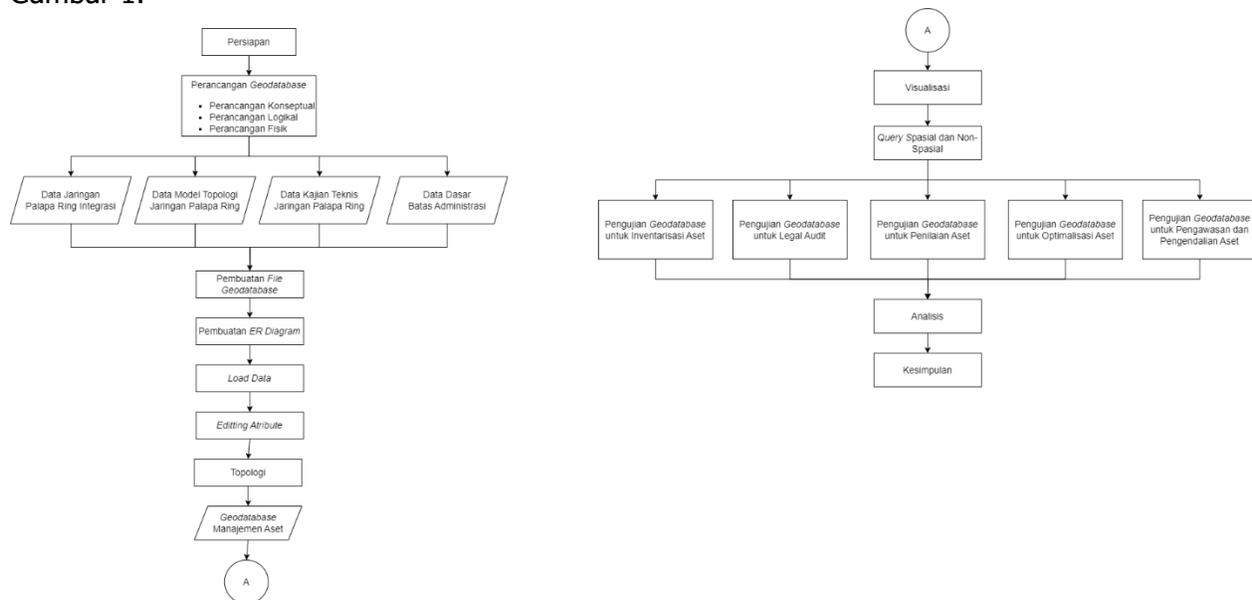
Perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) menyimpan semua informasi deskriptif unsur-unsur spasialnya sebagai atribut-atribut. Kemudian, SIG membentuk dan menyimpan atribut-atribut ini di dalam tabel-tabel yang terkait dalam sistem basis data relasional (Ramdhan dkk.,

2018). Di dalam SIG terdapat basis data yang mempunyai referensi geografis (*georeference*) atau disebut juga *geodatabase* (Sumarno & Indrianawati, 2011). Perancangan *geodatabase* untuk keperluan manajemen aset dilakukan dengan metode *inside-out* dengan menentukan entitas utama terlebih dahulu kemudian menentukan entitas pendukung. *Geodatabase* dibangun berdasarkan hasil perancangan konseptual, perancangan logikal, dan perancangan fisikal.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk merancang model manajemen aset jaringan tulang punggung telekomunikasi nasional berbasis SIG menggunakan metode *inside-out*. Pembangunan model dilakukan berdasarkan data kajian teknis pembangunan Palapa Ring integrasi dari BAKTI Kominfo. Dengan tersedianya sistem ini, diharapkan dapat membantu BAKTI menjalin kerja sama dengan perusahaan-perusahaan penyedia layanan telekomunikasi dalam pengembangan dan investasi jaringan baru, sehingga tercapai pemerataan pembangunan jaringan dan perangkat telekomunikasi di Indonesia.

2. METODOLOGI

Secara umum, tahapan penelitian disajikan dalam bentuk diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 1.



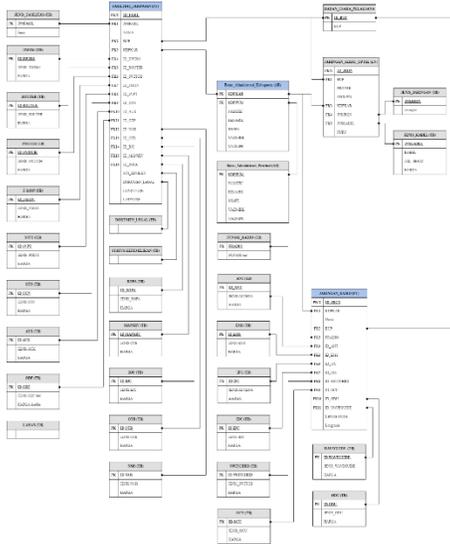
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

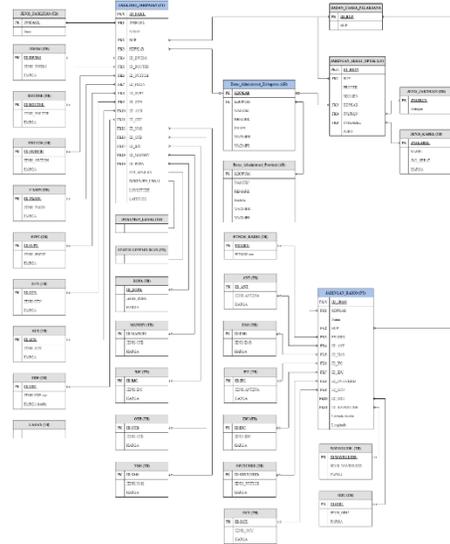
3.1. Perancangan *Geodatabase*

Pendefinisian entitas dalam *geodatabase* menggunakan pendekatan *inside-out*. Pendekatan *inside-out* memberikan struktur, konsistensi, dan fleksibilitas yang diperlukan dalam pendefinisian entitas *geodatabase*. Perancangan *geodatabase* terdiri dari perancangan konseptual dan perancangan logikal. Perancangan konseptual merupakan gambaran struktur dan hubungan dalam sistem basis data melalui pendefinisian *Primary Key* (PK) dan *Foreign Key* (FK) pada masing-masing entitas. Hasil perancangan konseptual ditunjukkan pada Gambar 3. Perancangan

logikal merupakan proses menggambarkan hubungan yang terbentuk antar entitas dalam basis data. Dalam perancangan *geodatabase*, terdapat tiga jenis hubungan yaitu satu ke satu (1:1), satu ke banyak (1:M), dan banyak ke banyak (M:N). Namun, dalam perancangan *geodatabase* yang dilakukan, hanya terdapat hubungan satu ke banyak (1:M). Hasil perancangan logikal ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Perancangan Konseptual



Gambar 4. Perancangan Logikal

3.2. Analisis Ketersediaan Data

Analisis ketersediaan data dilakukan sebelum pembangunan *geodatabase* dengan mengacu pada hasil perancangan *geodatabase* dan data yang tersedia. Berdasarkan model topologi dan kajian teknis jaringan Palapa Ring, data yang tersedia hanya memenuhi 31 entitas dari 33 entitas pada perancangan. Ketidaksesuaian ini terjadi karena tidak adanya data hak kepemilikan aset dan lahan. Sehingga, kedua entitas tersebut hanya bisa dibangun di dalam *geodatabase* namun tidak berisi informasi atau NULL. Hasil analisis ketersediaan data ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketersediaan Data

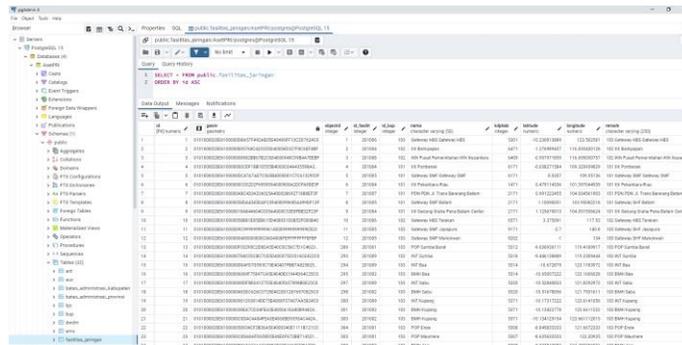
| No | Entitas | Ketersediaan | Jenis Data |
|----|------------------------------|--------------|------------|
| 1 | Jaringan Serat Optik | v | Spasial |
| 2 | Jenis Jaringan | v | Nonspasial |
| 3 | Jenis Kabel | v | Nonspasial |
| 4 | Jaringan Radio | v | Spasial |
| 5 | Fungsi Radio | v | Nonspasial |
| 6 | ANT | v | Nonspasial |
| 7 | EMS | v | Nonspasial |
| 8 | IFC | v | Nonspasial |
| 9 | IDU | v | Nonspasial |
| 10 | Switch Radio | v | Nonspasial |
| 11 | OCU | v | Nonspasial |
| 12 | Waveguide | v | Nonspasial |
| 13 | ODU | v | Nonspasial |
| 14 | Batas Administrasi Provinsi | v | Spasial |
| 15 | Batas Administrasi Kabupaten | v | Spasial |
| 16 | BUP | v | Nonspasial |
| 17 | Lahan | - | - |
| 18 | Fasilitas Jaringan | v | Spasial |
| 19 | Jenis Fasilitas | v | Nonspasial |
| 20 | DWDM | v | Nonspasial |
| 21 | Router | v | Nonspasial |
| 22 | Switch | v | Nonspasial |
| 23 | Fiber Monitoring | v | Nonspasial |
| 24 | Server Point | v | Nonspasial |
| 25 | OTN | v | Nonspasial |
| 26 | AUX | v | Nonspasial |
| 27 | ODF | v | Nonspasial |
| 28 | Status Kepemilikan | - | - |
| 29 | ROPA | v | Nonspasial |
| 30 | Manajemen Server | v | Nonspasial |
| 31 | BJC | v | Nonspasial |
| 32 | OTB | v | Nonspasial |
| 33 | NMS | v | Nonspasial |

3.3. Pembangunan Geodatabase

Implementasi hasil perancangan konseptual, logikal, dan fisik dilakukan menggunakan perangkat lunak basis data PostgreSQL. Langkah-langkah pembangunan *geodatabase* di

PostgreSQL terdiri dari pembuatan *file geodatabase*, pembuatan tabel, pendefinisian FK, ER Diagram, *load data*, dan *update table*.

Pembuatan dan pengisian tabel-tabel dilakukan menggunakan SQL dengan pendefinisian nama *field*, format *field*, dan *constraint* sesuai dengan hasil perancangan *geodatabase* dan ketersediaan data. Dilakukan integrasi antara PostgreSQL dengan perangkat lunak QGIS untuk proses *export data spasial* dan topologi. Topologi dilakukan untuk menghindari kesalahan data spasial dengan menerapkan 5 (lima) aturan topologi yaitu *must not have dangles*, *must not have multi-part geometries*, *must not have invalid geometries*, *end point must be cover by*, dan *must be inside*. Hasil pembangunan *geodatabase* ditunjukkan pada Gambar 5.

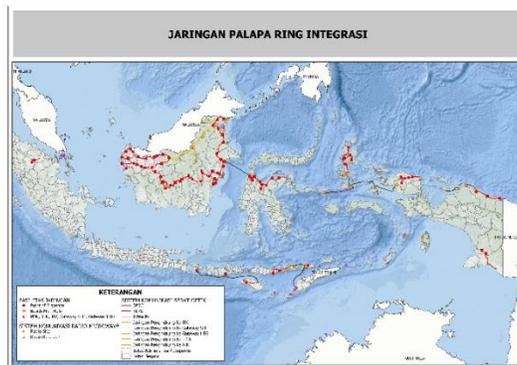


| id | nama | jenis | status | others |
|----|------|-------|--------|--------|
| 1 | ... | ... | ... | ... |
| 2 | ... | ... | ... | ... |
| 3 | ... | ... | ... | ... |
| 4 | ... | ... | ... | ... |
| 5 | ... | ... | ... | ... |
| 6 | ... | ... | ... | ... |
| 7 | ... | ... | ... | ... |
| 8 | ... | ... | ... | ... |
| 9 | ... | ... | ... | ... |
| 10 | ... | ... | ... | ... |
| 11 | ... | ... | ... | ... |
| 12 | ... | ... | ... | ... |
| 13 | ... | ... | ... | ... |
| 14 | ... | ... | ... | ... |
| 15 | ... | ... | ... | ... |
| 16 | ... | ... | ... | ... |
| 17 | ... | ... | ... | ... |
| 18 | ... | ... | ... | ... |
| 19 | ... | ... | ... | ... |
| 20 | ... | ... | ... | ... |
| 21 | ... | ... | ... | ... |
| 22 | ... | ... | ... | ... |
| 23 | ... | ... | ... | ... |
| 24 | ... | ... | ... | ... |

Gambar 5. Hasil Pembangunan *Geodatabase*

3.4. Visualisasi Data

Visualisasi data dilakukan menggunakan perangkat lunak QGIS dengan menyusun layer pada data jaringan tulang punggung telekomunikasi nasional dan data dasar. Visualisasi data ditunjukkan pada Gambar 6.

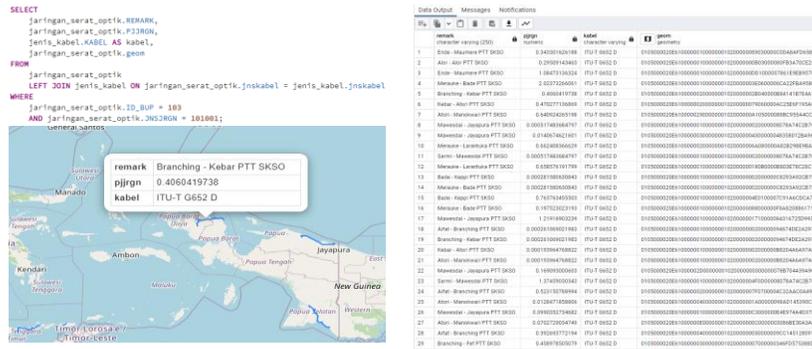


Gambar 6. Visualisasi Data

3.5. Pengujian *Geodatabase*

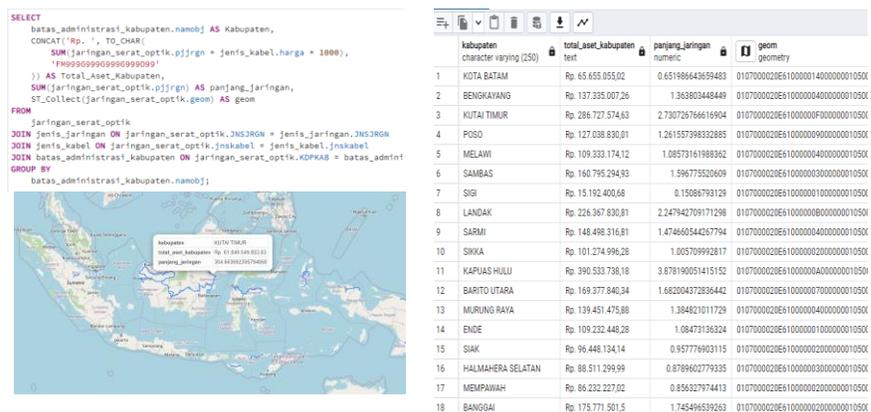
Pengujian dilakukan dengan menerapkan *query* spasial dan nonspasial. Dalam pengujian ini, berbagai *query* diterapkan berdasarkan area, jenis teknologi, dan batas administrasi. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana *geodatabase* memenuhi kebutuhan analisis data atribut dan data spasial, serta mampu memberikan hasil yang relevan sesuai dengan kebutuhan manajemen aset sebagai berikut:

- **Geodatabase** untuk inventarisasi aset
Inventarisasi merupakan serangkaian kegiatan melakukan pendataan aset (Siregar, 2004). Untuk membuktikan aset tersebut telah terdata dapat dilakukan dengan pengujian menggunakan pertanyaan yang diterjemahkan ke dalam bentuk SQL. SQL dan hasil yang ditampilkan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Inventarisasi Aset pada Geodatabase

- **Geodatabase** untuk legal audit
Proses legal audit melibatkan penelusuran dan pengecekan dokumen-dokumen hukum terkait, seperti sertifikat kepemilikan, kontrak, perjanjian, dan dokumentasi lainnya yang berhubungan dengan penguasaan atau pengalihan aset (Siregar, 2004). Pada *geodatabase* ini tahap legal audit tidak bisa dilaksanakan secara langsung karena tidak tersedianya entitas hak kepemilikan.
- **Geodatabase** untuk penilaian aset
Penilaian aset digunakan untuk mengetahui nilai kekayaan maupun informasi untuk penerapan harga bagi aset yang ingin dijual atau dilelang. Perhitungan nilai aset dilakukan dengan perintah SQL. Perhitungan nilai aset dan hasil yang ditampilkan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 8. Perhitungan Nilai aset pada Geodatabase

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan nilai aset berdasarkan Badan Usaha Pelaksana (BUP) dan batas administrasi kabupaten. Total aset jaringan Palapa Ring integrasi adalah senilai Rp. 2.688.695.293.326. Dimana aset jaringan serat optik senilai Rp.

2.387.583.666.216, aset jaringan radio senilai RP. 168.270.210.000, dan aset fasilitas jaringan senilai Rp. 132.841.417.110.

- *Geodatabase* untuk optimalisasi aset
Optimalisasi aset merupakan proses kerja dalam manajemen aset yang bertujuan untuk mengoptimalkan potensi fisik, lokasi, nilai, jumlah, legal, dan ekonomi yang dimiliki aset. Legal audit merupakan salah satu tahap dalam manajemen aset yang penting untuk memastikan kepatuhan hukum dan identifikasi masalah yang mungkin timbul terkait dengan penguasaan atau pengalihan aset (Siregar, 2004). Tahap optimalisasi aset dalam penelitian ini akan tercapai dengan baik apabila dokumen legal audit sudah terpenuhi.
- *Geodatabase* untuk pengawasan dan pengendalian aset
Geodatabase yang dibangun memberikan beberapa keberhasilan diantaranya struktur *geodatabase* yang tepat dan penyusunan aset yang jelas, adanya integrasi antara PostgreSQL dengan QGIS melalui PostGIS, berfungsinya fitur pencarian dan filter menggunakan SQL. Dengan beberapa keberhasilan tersebut, pengawasan dan pengendalian aset dapat dilakukan dengan lebih efektif.

4. KESIMPULAN

Metode *inside-out* dapat digunakan untuk melakukan perhitungan aset pada sistem *geodatabase* manajemen aset, dimana pemilihan entitas utama akan menyederhanakan penyusunan parameter entitas yang lebih detail. Hasil pengujian model manajemen aset yang telah dibangun menunjukkan bahwa *geodatabase* dapat digunakan untuk melakukan tahapan manajemen aset, yaitu inventarisasi aset, legal audit, penilaian aset, optimalisasi aset, serta pengawasan dan pengendalian aset.

Untuk pengembangan penelitian ini kedepannya, penulis menyarankan agar penilaian aset menggunakan harga aset yang sebenarnya sehingga proses validasi harga lebih akurat. Penelitian perlu ditambahkan entitas dan atribut terkait status penguasaan aset serta dokumen hukum terkait sehingga mampu menjalankan 5 (lima) tahap manajemen aset. Perlu dilakukan uji ke BAKTI selaku pengguna sehingga rancangan model *geodatabase* dapat sesuai dengan kebutuhan BAKTI dalam melakukan manajemen aset jaringan Palapa Ring integrasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada PT. EFORT Digital Multisolution yang telah memberikan data dan bimbingan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BAKTI. (2021). *Laporan Akhir Prastudi Kelayakan Akhir (FBC) Palapa Ring Integrasi*. Jakarta: BAKTI Kominfo
- Ramadhan, M. R., Purnawan, B., & Kresnawati, D. K. (2018). Membangun *Geodatabase* Komoditas Unggulan Indonesia. *Jurnal Program Studi Teknik Geodesi Unpak*, 1–10.
- Siregar, D. D. (2004). *Management Asset Strategi Penataan Konsep Pembangunan Berkelanjutan secara Nasional dalam Konteks Kepala Daerah sebagai CEO's pada Era Globalisasi dan Otonomi Daerah*. Satya Graha Tara International Appraisers & Consultants.
- Sumarno, S., & Indrianawati, I. (2011). Pembangunan *Geodatabase* Kelautan dan Pulau-Pulau Kecil Terluar. *Jurnal Rekayasa Institut Teknologi Nasional*, 15(1), 27–38.