

Pembangunan *Geodatabase* Jaringan Rencana Palapa Ring Integrasi Berdasarkan Model Topologi Jaringan Telekomunikasi

ANDRIANA RUSMITA¹, SUMARNO²

1. Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional (ITENAS) - Bandung
2. Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional (ITENAS) - Bandung

Email: andrianarusmita4@gmail.com

ABSTRAK

Jaringan rencana Palapa Ring Integrasi merupakan proyek infrastruktur telekomunikasi nasional yang dibangun untuk melengkapi jaringan sebelumnya (eksisting). Untuk membantu pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur tersebut, perlu dibangun geodatabase jaringan telekomunikasi nasional yang mencakup informasi terkait jaringan, fasilitas, dan teknologi yang digunakan. Perancangan model geodatabase mengacu pada model topologi jaringan telekomunikasi yang telah dirancang oleh BAKTI. Perancangan geodatabase dilakukan dalam tiga tahap: konseptual, logikal, dan fisik, dengan menggunakan metode bottom-up. Relasi antar entitas dibangun dengan relationship class yang disediakan oleh ArcGIS. Hasil perancangan geodatabase menunjukkan bahwa entitas layer pada jaringan rencana Palapa Ring Integrasi sebanyak 32 entitas dengan 3 entitas merupakan entitas spasial. Geodatabase dapat dibangun berdasarkan model topologi jaringan telekomunikasi. Representasi entitas ditunjukkan dengan hasil persentase rata-rata tingkat kesesuaian sebesar 89,2% untuk entitas jaringan, 95,5% untuk entitas fasilitas jaringan, dan 100% untuk entitas jaringan radio.

Kata kunci: *geodatabase, Palapa Ring Integrasi, metode bottom-up.*

1. PENDAHULUAN

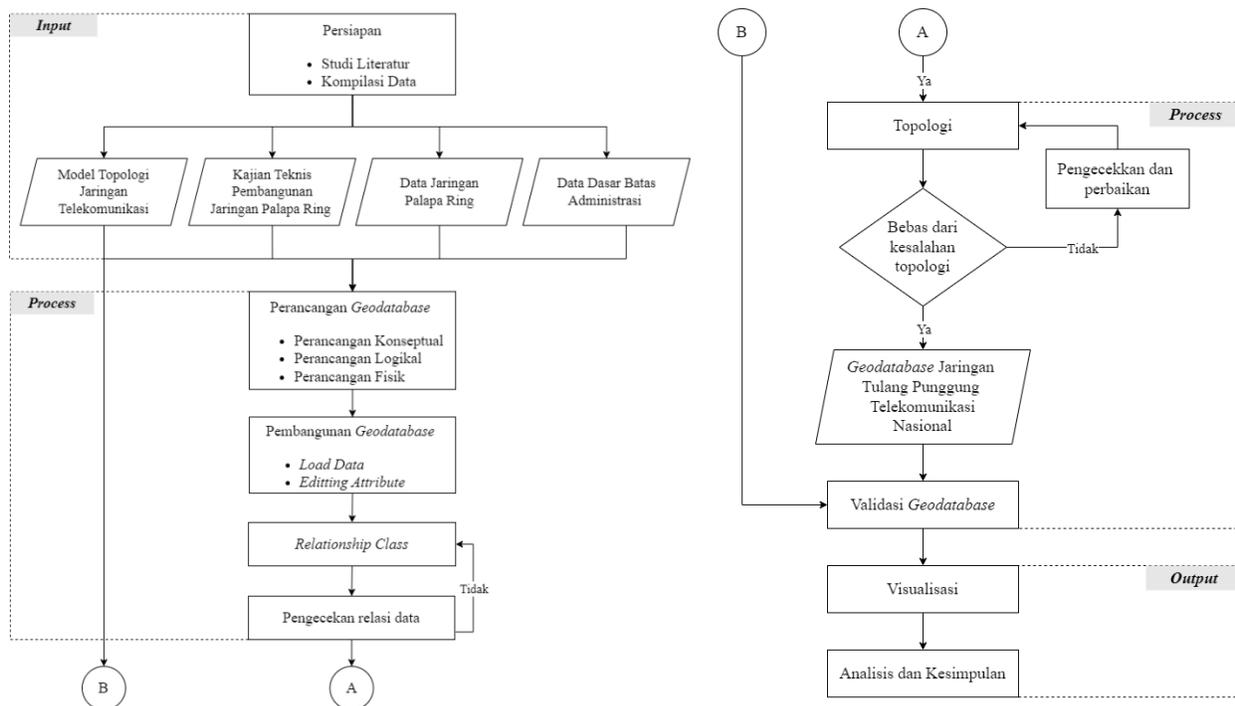
Teknologi telekomunikasi yang semakin maju, memudahkan masyarakat untuk berhubungan dimanapun dan kapanpun. Hal tersebut memicu banyak penyedia layanan telekomunikasi untuk membangun dan memberikan layanan telekomunikasi yang lebih berkualitas (Khan, 2018). Namun, saat ini layanan telekomunikasi di Indonesia masih belum merata khususnya di daerah 3T (Terluar-Terdepan-Tertinggal). Untuk mengatasi masalah tersebut, pemerintah Indonesia mendorong percepatan transformasi digital melalui pembangunan jaringan rencana Palapa Ring Integrasi untuk perluasan jaringan eksisting (BAKTI, 2022).

Sebagai penanggungjawab dalam layanan telekomunikasi, BAKTI membutuhkan sistem manajemen basis data untuk membantu dalam pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur jaringan rencana Palapa Ring Integrasi. Salah satu sistem basis data yang dapat digunakan adalah *geodatabase* berbasis SIG yaitu kumpulan informasi dalam basis data untuk pengelolaan data spasial guna mendukung pengambilan keputusan dan menyebarluaskan data informasi yang bereferensi spasial (Idrizi dkk., 2021). *Geodatabase* dalam SIG diperlukan untuk mendata dan memberikan informasi seperti lokasi infrastruktur, fasilitas, dan teknologi pada pembangunan jaringan rencana Palapa Ring Integrasi.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan dan pembangunan *geodatabase* jaringan rencana Palapa Ring Integrasi. Perancangan *geodatabase* mengacu pada model topologi jaringan telekomunikasi yang dirancang oleh BAKTI dengan menggunakan metode *bottom-up*, dimana data dapat distrukturkan menjadi entitas-entitas dalam *geodatabase* (Burlison, 2020). Relasi antar entitas dibentuk dengan *relationship class* pada ArcGIS. Sistem *geodatabase* ini diharapkan dapat dimanfaatkan BAKTI dalam pengambilan kebijakan sehingga tercapai efektivitas dalam pembangunan jaringan rencana Palapa Ring Integrasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

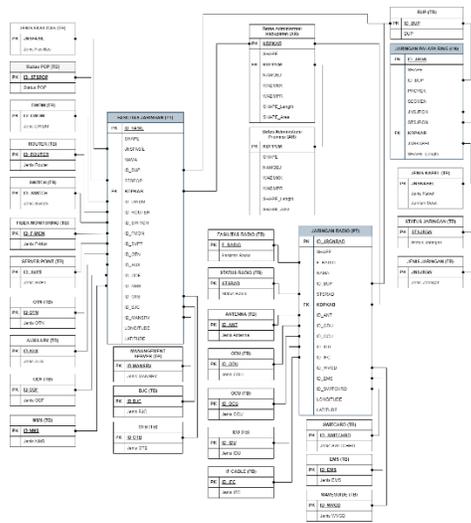


Gambar 1. Metodologi Penelitian

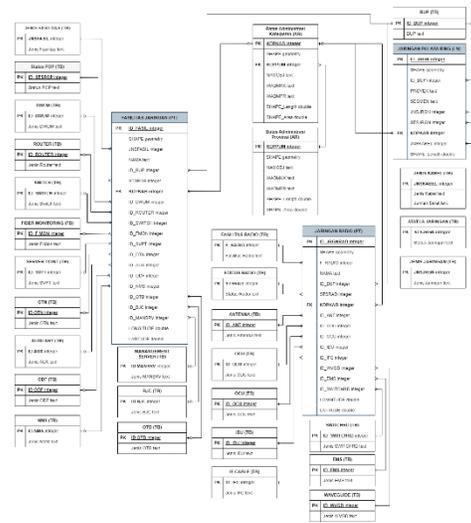
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan *Geodatabase*

Perancangan *geodatabase* terdiri atas perancangan konseptual dan perancangan logikal. Perancangan konseptual dimulai dengan penentuan entitas-entitas yang dibutuhkan dengan menggunakan metode *bottom-up*, dimana atribut-atribut pada model topologi dikelompokkan menjadi suatu entitas. Dalam perancangan konseptual dilakukan pendefinisian hubungan antar entitas dengan menentukan *Primary Key* (PK) dan *Foreign Key* (FK) pada masing-masing entitas. Hasil perancangan konseptual ditunjukkan pada Gambar 2. Hubungan antar entitas kemudian diterjemahkan melalui perancangan logikal. Terdapat 3 (tiga) jenis hubungan yang biasanya terjadi, yaitu hubungan satu ke satu (1:1), satu ke banyak (1:M), dan banyak ke banyak (M:N). Jenis hubungan dalam perancangan *geodatabase* yang dilakukan hanya hubungan satu ke banyak (1:M). Hasil perancangan logikal ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Perancangan Konseptual



Gambar 3. Perancangan Logikal

3.2. Identifikasi Ketersediaan Data

Data yang digunakan dalam pembangunan *geodatabase* terdiri dari 2 (dua) jenis data yaitu data spasial dan data nonspasial. Data spasial yang digunakan diperoleh dari BAKTI. Berdasarkan hasil perancangan yang dilakukan, terdapat ketidaksesuaian atribut pada data spasial terhadap hasil rancangan. Ketidaksesuaian tersebut dikarenakan keterbatasan data spasial seperti beberapa atribut segmen jaringan tidak tersedia pada data spasial. Dalam perancangan *geodatabase* terdapat informasi tambahan terkait teknologi pada fasilitas. Informasi tersebut bersumber dari kajian teknis Palapa Ring. Untuk menyesuaikan data dalam pembangunan *geodatabase* dengan model topologi, maka dilakukan identifikasi ketersediaan data spasial dan data nonspasial terhadap model topologi jaringan telekomunikasi seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Ketersediaan Data Spasial

Rancangan <i>Geodatabase</i>		Data Spasial	Model Topologi	Kajian Teknis
Jaringan Palapa Ring (LN)	Jaringan SKKL	V	V	V
	Jaringan SKSO	V	V	V
	Jaringan <i>Intracity</i>	V	-	V
	PDN	V	-	V
	Ibukota Negara (IKN)	V	-	V
	IIX	V	-	V
	Gateway HBS	V	-	V
	Gateway SMF	V	-	V
Fasilitas Jaringan (PT)	POP (<i>Point of Presence</i>)	V	V	V
	BMH (<i>Beach Man Hole</i>)	V	V	V
	ROPA	V	V	V
	PDN, IKN, IIX, INT, Gateway HBS dan Gateway SMF	V	-	V
Jaringan Radio (PT)	Radio <i>Site</i>	V	-	V
	Radio <i>Repeater</i>	V	-	V

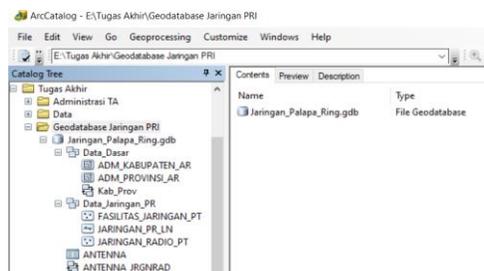
Tabel 2. Ketersediaan Data Nonspasial

Rancangan <i>Geodatabase</i>		Model Topologi	Kajian Teknis
Teknologi Fasilitas Jaringan	DWDM	V	V
	<i>Router</i>	V	V
	<i>Switch</i>	V	V
	<i>Fiber Monitoring</i>	V	V
	<i>Server Point</i>	V	V
	OTN	-	V
	<i>Auxiliary</i>	-	V
	ODF	-	V
	NMS	-	V
	OTB	-	V
	BIC	-	V
Teknologi Jaringan Radio	<i>Management Server</i>	V	V
	<i>Antenna</i>	-	V
	ODU	-	V
	OCU	-	V
	IDU	-	V
	<i>IF Cable</i>	-	V
	<i>Waveguide</i>	-	V
EMS	-	V	
<i>Switch Radio</i>	-	V	

3.3. Pembangunan *Geodatabase*

Berdasarkan hasil identifikasi ketersediaan data, pembangunan *geodatabase* dilakukan sesuai ketersediaan data spasial. Pembangunan *geodatabase* merupakan hasil penerapan bentuk fisik dari perancangan konseptual dan perancangan logikal. Dalam penelitian ini, pembangunan *geodatabase* dilakukan dengan menggunakan ArcCatalog. Tahapan pembangunan *geodatabase* terdiri dari pembuatan *file geodatabase*, pembuatan *feature dataset* dan *feature class*, pembuatan tabel, *load data*, pengisian *attribute*, pembuatan kelas relasi, dan topologi.

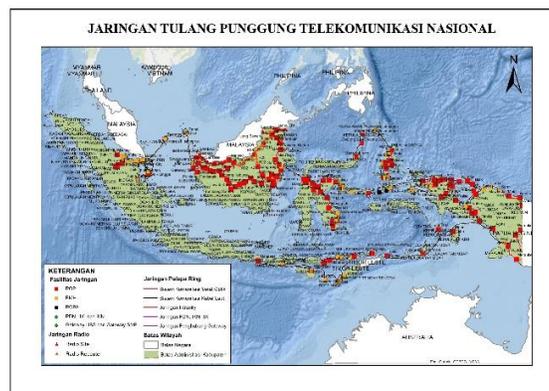
Pembuatan *feature class* ditentukan dalam *feature dataset* dengan mendefinisikan nama, alias, tipe data, *geometry properties*, *configuration keyword*, dan pendefinisian isi *field* sesuai hasil rancangan *geodatabase*. Dalam pembentukan relasi pada data, entitas tabel diperlukan untuk menjadi pembangun relasi. Entitas tabel digunakan sebagai penerjemah atribut ID dengan harus berelasi pada entitas yang akan diterjemahkan. Kelas relasi dibangun menggunakan *relationship class* yang tersedia pada ArcGIS dengan menentukan tabel asal (*origin table*) dan tabel tujuan (*destination table*). Jenis relasi dalam *relationship class* perlu dipilih dengan tepat untuk menyatakan hubungan kardinalitas antar entitas (ESRI, 2005). Terdapat 2 (dua) jenis relasi yang digunakan yaitu *simple relationship* dan *composite relationship*. Topologi dilakukan untuk mengecek relasi data spasial dari *feature class*. Terdapat 6 (enam) aturan yang diterapkan dalam topologi pada data jaringan Palapa Ring, yaitu *must be covered by endpoint of*, *must be properly inside*, *must not have dangles*, *endpoint must be covered by*, *must be single part*, *point must be covered by line*. Hasil pembangunan *geodatabase* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pembangunan *Geodatabase* Jaringan Rencana Palapa Ring Integrasi

3.4. Visualisasi Data

Data yang telah berhasil dibangun dalam *geodatabase* kemudian dapat divisualisasikan. Hasil visualisasi dapat dilihat pada Gambar 6.



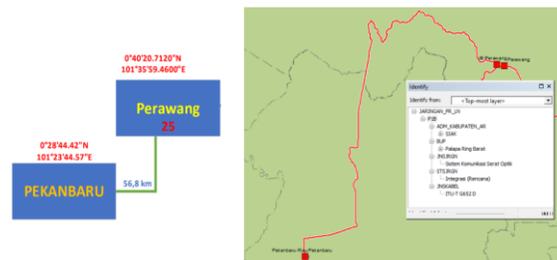
Gambar 6. Visualisasi *Geodatabase* Jaringan Rencana Palapa Ring Integrasi

3.5. Validasi *Geodatabase*

Validasi *geodatabase* dilakukan dengan membandingkan informasi yang tampil pada *geodatabase* yang dibangun dengan model topologi jaringan telekomunikasi dari BAKTI. Informasi pada *geodatabase* jaringan rencana Palapa Ring Integrasi ditampilkan dengan jendela *identify*. Proses validasi dilakukan pada entitas jaringan serat optik, entitas fasilitas jaringan serat optik, dan entitas jaringan radio dengan menggunakan perhitungan persentase rata-rata kesesuaian berikut:

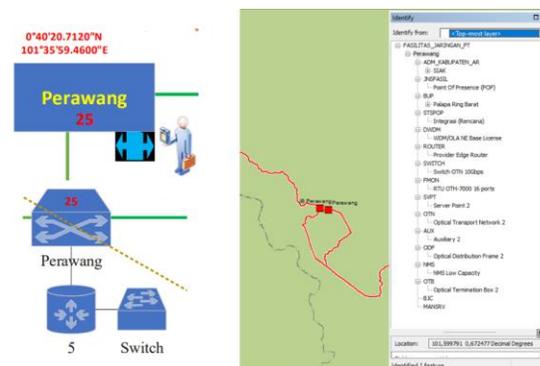
$$\text{Persentase rata – rata} = \frac{\sum \text{atribut yang sesuai}}{\sum \text{seluruh atribut}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Hasil validasi menunjukkan bahwa informasi yang tersedia pada *geodatabase* terdiri dari nama proyek, wilayah administrasi, BUP, jenis jaringan, status jaringan, dan jenis kabel telah sesuai dengan model topologi. Namun, informasi pada *geodatabase* lebih detail dibandingkan dengan model topologi jaringan telekomunikasi karena sebagian informasi bersumber dari kajian teknis jaringan Palapa Ring. Berdasarkan hasil validasi pada keseluruhan entitas jaringan, diperoleh persentase rata-rata kesesuaian sebesar 89,2%. Contoh proses validasi pada entitas jaringan serat optik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Validasi pada Entitas Jaringan Serat Optik

Validasi pada entitas fasilitas jaringan serat optik dilakukan untuk mengetahui informasi nama fasilitas, jenis fasilitas, BUP, status fasilitas, dan teknologi yang menempel pada fasilitas tersebut. Hasil validasi menunjukkan informasi pada *geodatabase* telah sesuai dengan informasi pada model topologi jaringan telekomunikasi. Beberapa informasi teknologi pada *geodatabase* lebih detail dibandingkan model topologi jaringan telekomunikasi, karena informasi ditambahkan dari kajian teknis jaringan Palapa Ring. Berdasarkan hasil validasi keseluruhan entitas fasilitas jaringan serat optik, diperoleh persentase rata-rata kesesuaian sebesar 95,5%. Contoh proses validasi pada entitas fasilitas jaringan serat optik seperti yang ditunjukkan Gambar 8.



Gambar 8. Validasi pada Entitas Fasilitas Jaringan Serat Optik

Pada entitas jaringan radio, hasil validasi menunjukkan bahwa jaringan radio pada *geodatabase* telah sesuai dengan model topologi jaringan telekomunikasi. Persentase rata-rata hasil validasi pada seluruh atribut pada entitas jaringan radio sebesar 100%. Contoh proses validasi pada entitas jaringan radio seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Validasi pada Entitas Jaringan Radio

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa rancangan model jaringan rencana Palapa Ring Integrasi berdasarkan model topologi jaringan telekomunikasi memiliki 32 entitas dengan 3 entitas merupakan entitas spasial yaitu entitas jaringan, entitas fasilitas jaringan, dan entitas jaringan radio. Representasi model *geodatabase* yang dibangun dapat mengakomodasi hampir seluruh entitas. Hal ini ditunjukkan dengan persentase rata-rata tingkat kesesuaian pada entitas jaringan serat optik sebesar 89,2%; entitas fasilitas jaringan sebesar 95,5%; dan entitas jaringan radio sebesar 100%.

Untuk pengembangan penelitian ini, penulis memberikan saran yaitu dalam pembangunan *geodatabase* perlu ditambahkan data spasial dasar dengan tingkat skala yang cukup untuk mendefinisikan setiap entitas dalam model *geodatabase* dan perlu dilakukan uji ke BAKTI selaku pengguna sehingga *geodatabase* yang dibangun dapat sesuai kebutuhan BAKTI dalam pembangunan jaringan rencana Palapa Ring Integrasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada PT. EFORT Digital Multisolution yang telah memberikan data dan bimbingannya pada penelitian ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- BAKTI. (2022). *Laporan Akhir Prastudi Kelayakan Akhir (Final Business Case) Palapa Ring Integrasi (Kajian & Penyiapan)*.
- Burleson, D. (2020). *Top-down vs. Bottom-Up Object Database Design*. Burleson Consulting. http://www.dba-oracle.com/t_object_top_down_bottom_up.htm
- ESRI. (2005). *ArcGIS 9: Building a Geodatabase*. Esri Press.
- Idrizi, B., Maliqi, E., & Pashova, L. (2021). Spatial Database Designing for Environmental Monitoring and Decision Making in Mitrovica Region, The Republic of Kosovo. *Geosfera Indonesia*, 6(2), 1–19.
- Khan, N. (2018). Impacts of Network Efficiency on Number of Customers - A GIS Perspective: Study of Telecom Industry in Karachi. *Journal of Telecommunications System & Management*, 07(01), 1–7. <https://doi.org/10.4172/2167-0919.1000154>