

BAB 5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem visualisasi informasi pada aspek keterjangkauan pangan menggunakan pendekatan *Business Intelligence* dan metode *Data Vault*, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Pengembangan *Data Warehouse* dengan Metode *Data Vault* telah memungkinkan integrasi data historis dari berbagai entitas ketahanan pangan, seperti kemiskinan, pendapatan masyarakat, harga pangan, dan program jaring pengaman. Struktur *Data Vault* berhasil dikembangkan secara konsisten dan terstruktur untuk mendukung fleksibilitas serta auditabilitas data di masa depan.
2. Penerapan *TimeViz Browser* sebagai alat bantu pemilihan jenis chart terbukti efektif dalam mengarahkan pemilihan visualisasi yang sesuai dengan pola data waktu (temporal). Kombinasi berbagai jenis chart seperti *line chart*, *bar chart*, *pie chart*, hingga *sunburst chart* mampu memberikan gambaran yang komprehensif terhadap kondisi keterjangkauan pangan di Indonesia.
3. *Dashboard* yang dikembangkan menggunakan Apache Superset mampu menyajikan informasi ketahanan pangan secara interaktif dan informatif. Visualisasi dirancang dengan filter dinamis dan grafik komparatif yang memudahkan pengguna memahami tren keterjangkauan pangan lintas wilayah dan waktu, sehingga mendukung analisis yang cepat, tepat, dan berbasis data.
4. Evaluasi visualisasi menggunakan metode VLAT (*Visualization Literacy Assessment Test*) yang diuji ke 5 responden dari Kementerian Koordinator Bidang Pangan menunjukkan hasil yang sangat memuaskan. Seluruh indikator penilaian berada pada kategori “Cukup” hingga “Sangat Baik”, tanpa satupun berada di level “Kurang”. Ini menunjukkan bahwa *dashboard* ini secara keseluruhan berhasil memenuhi aspek keterbacaan, kejelasan pesan, dan kemudahan eksplorasi informasi.
5. Penerapan visualisasi ini mampu menyederhanakan informasi kompleks menjadi lebih mudah dipahami oleh pemangku kepentingan, meskipun beberapa masukan dari responden mengindikasikan perlunya penyesuaian istilah atau label tertentu agar lebih awam dan tidak terlalu teknis.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Perluasan penggunaan tabel-tabel data mart lainnya yang saat ini belum dimanfaatkan, seperti *fact_agricultural_trade*, *fact_coverage*, dan *fact_operation*, agar cakupan insight dari dashboard menjadi lebih luas dan menyentuh berbagai aspek ketahanan pangan secara menyeluruh. Penyesuaian label atau istilah teknis di dalam dashboard berdasarkan hasil feedback dari responden, guna meningkatkan pemahaman bagi pengguna non-teknis. Usulan seperti penambahan tooltip atau glosarium kecil bisa menjadi solusi sederhana namun efektif.
2. Penerapan metode visualisasi serupa di aspek ketahanan pangan lainnya, seperti *availability* (ketersediaan) dan *accessibility* (aksesibilitas), agar tercipta integrasi sistem informasi ketahanan pangan yang lebih holistik dan mendukung kebijakan pemerintah secara lebih komprehensif.
3. Evaluasi berkelanjutan terhadap dashboard dan metode visualisasi yang digunakan, terutama apabila dataset bertambah besar dan kompleks. Evaluasi berkala akan menjaga kualitas keterbacaan dan efektivitas penyampaian informasi secara jangka panjang.

Selain pengembangan dari sisi cakupan indikator, penelitian ini juga perlu diikuti oleh optimasi teknis dan operasional agar sistem tetap responsif ketika volume data meningkat dan sumber data bertambah. Optimalisasi yang dapat dilakukan meliputi penerapan *indexing* pada kolom *foreign key* tabel fakta (misalnya *location_id* dan *time_id*), pengelolaan agregasi untuk metrik yang sering dipakai (misalnya melalui *materialized view* atau tabel agregat), serta pengaturan *cache* dan jadwal *refresh* pada Apache Superset agar waktu akses *dashboard* lebih cepat dan stabil. Pada lapisan Data Vault, peningkatan dapat dilakukan dengan melengkapi metadata pelacakan seperti waktu pemuatan data dan sumber data, serta menerapkan validasi kualitas data (konsistensi kode wilayah, kesesuaian rentang nilai indikator, dan standarisasi satuan) untuk memperkuat auditabilitas dan konsistensi historis. Dari sisi pengguna, perlu dilakukan penyempurnaan definisi indikator, penamaan *field*, dan satuan tampilan agar interpretasi hasil analisis lebih seragam, misalnya dengan menambahkan *tooltip*/glosarium singkat dan *preset filter* untuk mempercepat eksplorasi oleh pengguna non-teknis.