

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai ketahanan pangan, khususnya pada aspek ketersediaan (*availability*), terdapat beberapa kesimpulan dapat diambil sebagai berikut.

1. Metode *Data Vault* berhasil diterapkan untuk memodelkan data ketahanan pangan dengan komponen utama berupa *Hub*, *Link*, dan *Satellite*. Model ini memungkinkan integrasi data dari berbagai sumber yang heterogen, seperti produksi pangan, distribusi, infrastruktur, cuaca, dan kebijakan pemerintah. Dengan struktur yang fleksibel dan skalabel, *Data Vault* mampu menangani kompleksitas data dinamis serta memastikan auditabilitas dan pelacakan historis yang akurat.
2. *Dashboard Business Intelligence* yang dikembangkan menggunakan *TimeViz Browser* dan Apache Superset berhasil menyajikan visualisasi data yang interaktif dan informatif. *Dashboard* mencakup fitur seperti peta ketersediaan pangan, grafik time-series untuk tren produksi, analisis fluktuasi harga, serta identifikasi titik kritis dalam rantai pasok. Visualisasi ini memudahkan dalam memahami kondisi ketahanan pangan dan mengambil keputusan berbasis data.
3. Secara keseluruhan, hasil testing menunjukkan bahwa pengguna dapat memahami informasi utama dalam dashboard dengan cukup baik dengan akurasi keberhasilan keterbacaan informasi mencapai 80%. Namun terdapat tantangan pada pemahaman terhadap hubungan data dan distribusi yang kompleks. Perbaikan dapat difokuskan pada penyederhanaan elemen visual dan penambahan label.
4. Penelitian ini memberikan manfaat nyata bagi berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah dalam merumuskan kebijakan pangan, masyarakat dalam meningkatkan akses pangan, serta pelaku industri dalam mengoptimalkan rantai pasok. Model analisis data yang dikembangkan juga dapat menjadi landasan bagi penelitian lanjut di bidang ketahanan pangan dan *Business Intelligence*.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil menjawab semua rumusan masalah dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Kombinasi metode *TimeViz Browser* dan *Data Vault* terbukti efektif dalam menyajikan visualisasi data ketahanan pangan yang komprehensif, interaktif, dan berbasis data, sehingga dapat menjadi alat yang *powerful* dalam mendukung kebijakan dan strategi ketahanan pangan nasional.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan eksperimen yang dilakukan terkait *Business Intelligence* dalam ketahanan pangan pada aspek *availability*, terdapat beberapa saran yang dapat peneliti berikan sebagai berikut.

1. Penelitian ini perlu segera diuji dengan data aktual untuk memvalidasi keakuratan model. Kolaborasi dengan instansi seperti BPS, Kementerian Pertanian, atau pemerintah daerah akan sangat berharga untuk mendapatkan data *real-time* tentang produksi, distribusi, dan stok pangan. Sebagai langkah awal, dapat dilakukan uji coba terbatas di satu wilayah tertentu, misalnya Jawa Timur atau NTT, untuk mengevaluasi performa sistem dalam kondisi nyata sebelum diimplementasikan secara nasional.
2. Tugas evaluasi *Find Correlations/Trends* memperoleh nilai rata-rata di bawah 70%, menunjukkan bahwa elemen yang berkaitan dengan identifikasi rentang dan hubungan antar data masih sulit dipahami pengguna. Diperlukan evaluasi kembali mencakup visualisasi, penempatan elemen, maupun tingkat kejelasan instruksi.
3. Agar sistem lebih proaktif, perlu ditambahkan kemampuan prediksi menggunakan teknik *machine learning* seperti *Temporal Fusion Transformer* (TFT). Model dapat dilatih untuk memprediksi harga komoditas pangan maupun risiko kelangkaan pangan berdasarkan pola historis dan faktor eksternal seperti iklim.
4. Untuk meningkatkan aksesibilitas hasil analisis ketahanan pangan, sistem dapat dikembangkan dalam bentuk *web apps* yang memungkinkan pengguna di berbagai wilayah untuk mengakses data dan analisis secara *real-time*. Dengan adanya *platform online*, pemangku kepentingan dapat

dengan mudah memantau kondisi ketahanan pangan dan membuat keputusan yang lebih informasional.

5. Model skema informasi yang dirancang masih memiliki keterbatasan dalam hal fleksibilitas penambahan aspek, dimana struktur *Data Vault* yang digunakan belum sepenuhnya mendukung pengembangan dinamis apabila di kemudian hari terdapat kebutuhan untuk menambahkan *Hub* baru atau dimensi informasi tambahan pada analisis ketahanan nasional.