

# **Penyusunan Rancangan Arsitektur Sistem Informasi Ketahanan Pangan**

**Peneliti 1: Dr. Tepi Peirisal , S.Sos., M.Si  
Fakultas Ilmu Komputer- Universitas Subang  
Email:**

**Peneliti 2: Syarif Hidayat, MT  
Fakultas Ilmu Komputer- Universitas Subang  
Email: syarif.hidayat.kudo@gmail .com**

## **Abstrak**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah melakukan perancangan sistem informasi ketahanan pangan pada level enterprise. Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Enterprise Architecture Planning (EAP) dengan hanya focus pada komponen business modeling, architecture Data dan architecture application. Berdasarkan hasil Analisa, proses bisnis ketahanan pangan terdiri dari kegiatan utama yang terdiri dari penyediaan pangan, pengelolaan cadangan pangan, distribusi pangan, perdagangan pangan dan konsumsi pangan. Selain kegiatan utama ada juga kegiatan pendukung yang terdiri dari penyediaan infrastruktur pangan, penanganan kerawanan pangan, dan pelaksanaan pengawasan keamanan pangan segar.

Untuk membangun Sistem Informasi Ketahanan Pangan pada level enterprise maka telah dilakukan kajian terkait entitas data yang perlu dikelola. Keterkaitan entitas tersebut digambarkan dalam architecture data. Berdasarkan arsitektur data tersebut kemudian ditentukan arsitektur aplikasi yang mendefinisikan aplikasi apa saja yang diperlukan dan bagaimana keterkaitan antara satu aplikasi dengan aplikasi lainnya. Ada 10 aplikasi yang perlu dibangun dalam menunjang pengelolaan data yang terkait dengan Ketahanan Pangan yaitu Satgas Digital Pangan, Sistem Informasi Ketersediaan Pangan, Sistem Informasi Harga dan Pasokan, Sistem Informasi Peta Ketersediaan & Distribusi, Sistem Informasi Kerawanan Pangan, Sistem Informasi Konsumsi Pangan, Sistem Informasi Infrastruktur Pangan, Sistem Informasi Pengawasan Pangan Segar, Info BMKG Bandung, Sistem Informasi Perencanaan Pangan.

**Keyword:** Sistem Informasi Ketahanan Pangan, Arsitektur Data, Arsitektur Aplikasi.

# **1. Pendahuluan**

## **1.1 Latar Belakang**

Peran teknologi di era revolusi industri 4.0 mengambil alih hampir sebagian besar aktivitas perekonomian. Selain mendorong pertumbuhan ekonomi, tren ini telah mengubah banyak bidang kehidupan manusia, termasuk dunia kerja dan bahkan gaya hidup manusia itu sendiri.

Dengan adanya revolusi industri 4.0 pemerintah pun dipaksa untuk ikut berubah, dengan melakukan transformasi pemerintahan dari Government 1.0 menuju Government 4.0. Dimana secara bertahap pemerintah daerah perlu melakukan perubahan perannya dari pemerintah sebagai Administrator (Government 1.0) menjadi pemerintah sebagai “Service Provider” (Government 2.0), “Fasilitator” (Government 3.0), hingga “colaborator” (Government 4.0).

Adanya pandemi covid ternyata mendorong percepatan implementasi digitalisasi. Kita dikejutkan oleh timbulnya kesadaran pentingnya logistik pangan dalam menghadapi pandemi, dimana informasi mengenai ketersediaan data produksi dan permintaan pangan yang bersifat real time namun valid sangat dibutuhkan.

Salah satu peran penting pemerintah adalah bagaimana mengkolaborasikan semua potensi yang ada dalam menciptakan ketahanan pangan. Ketahanan pangan saat ini menjadi prioritas penting karena memiliki nilai strategis karena menyangkut aspek mendasar kebutuhan manusia yang akan sangat berpengaruh terhadap ketahanan sosial, stabilitas ekonomi dan stabilitas politik. Sesuai Undang Undang No. 18 Tahun 2012 tentang pangan, pemerintah daerah berkewajiban untuk membangun, menyusun dan mengembangkan sistem informasi pangan yang terintegrasi.

Mengingat begitu luasnya yang ditangani oleh urusan pangan yang bersifat multidimensi, maka penanganan urusan pangan harus bersifat multi sektoral dan multi disiplin serta kolaborasi berbagai pihak. Oleh karenanya sistem informasi pangan yang dibangun juga harus mampu mengintegrasikan berbagai sektor sektor atau pihak pihak terkait menjadi suatu sistem yang komprehensif dan integratif.

Dalam perkembangannya, saat ini tiap OPD telah mengembangkan berbagai inovasi dan aplikasi untuk meningkatkan kinerja pelayanan dan pelaksanaan tugas mereka. Namun sistem informasi tersebut seringkali belum terintegrasi satu sama lain. Sehingga pertukaran data, aliran informasi sesuai kebutuhan berbagai pihak belum dapat terwujud. Oleh karena itu, dalam rangka membangun sistem informasi pangan atau sistem informasi ketahanan pangan yang terintegrasi, maka perlu ada rancangan arsitektur sistem informasi ketahanan pangan yang akan dibangun pada level enterprise.

## **1.2 Tujuan & Manfaat**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menyiapkan rancangan arsitektur Sistem Informasi Ketahanan Pangan yang bisa digunakan sebagai dasar dalam menyiapkan sistem informasi terintegrasi yang dikembangkan secara terencana dan terstruktur.

## 2. Teori Dasar

Ketahanan pangan adalah “kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat untuk dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan” [1].

Mengacu pada UU No 18 tentang pangan dikatakan bahwa “Pemerintah dan Pemerintah Daerah berkewajiban membangun, menyusun, dan mengembangkan sistem informasi pangan yang terintegrasi”. Dalam UU No 18 juga dijelaskan Pusat Data dan Informasi Pangan menyediakan data dan informasi paling sedikit mengenai : a) jenis produk pangan; b) neraca pangan; c) letak, luas wilayah, dan kawasan produksi pangan, d) permintaan pasar; e) peluang dan tantangan pasar; f) produksi; g) harga; h) konsumsi; i) status gizi; j) ekspor dan impor; k) perkiraan pasokan; l) perkiraan musim tanam dan musim panen; m) prakiraan iklim; n) teknologi pangan; dan o) kebutuhan pangan

Selain diatur dalam UU No 18, dalam Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2015 tentang Ketahanan Pangan dan Gizi dijelaskan “Pemerintah dan Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya berkewajiban membangun, menyusun, dan mengembangkan Sistem Informasi Pangan dan Gizi yang terintegrasi”. Sistem Informasi Pangan dan Gizi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat digunakan untuk: (1) Perencanaan; (2) Pemantauan dan evaluasi; (3) Stabilisasi pasokan dan harga Pangan; dan (4) Pengembangan sistem peringatan dini terhadap masalah Pangan dan kerawanan Pangan dan Gizi. [2]

## 3. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1) Study literatur.

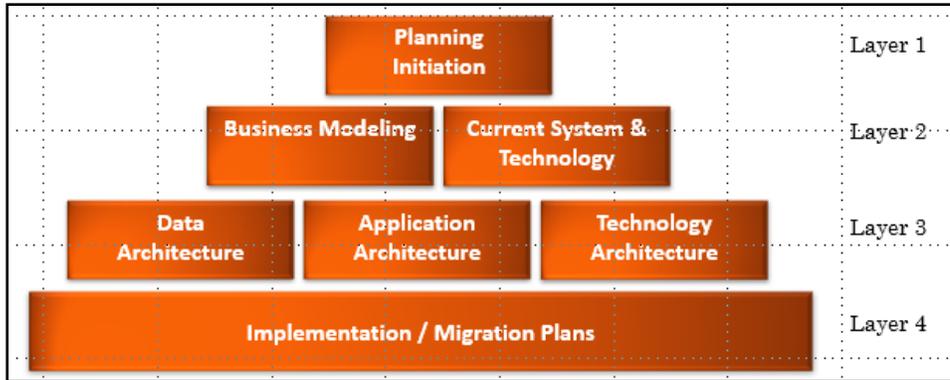
Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait dengan regulasi yang ada terkait dengan ketahanan pangan baik yang dilakukan pemerintah pusat maupun pemerintah daerah.

2) Survey dan wawancara

Survey dan wawancara dilakukan dengan beberapa narasumber untuk mendapatkan data data yang diperlukan dilapangan. Penulis melakukan wawancara pada beberapa OPD di Pemerintah Daerah Kabupaten Bandung.

3) Enterprise Architecture Planning

Dalam penyusunan Rancangan Arsitektur Sistem Informasi Ketahanan Pangan digunakan metoda EAP dimana ada 7 elemen EAP seperti ditunjukkan dalam gambar berikut:



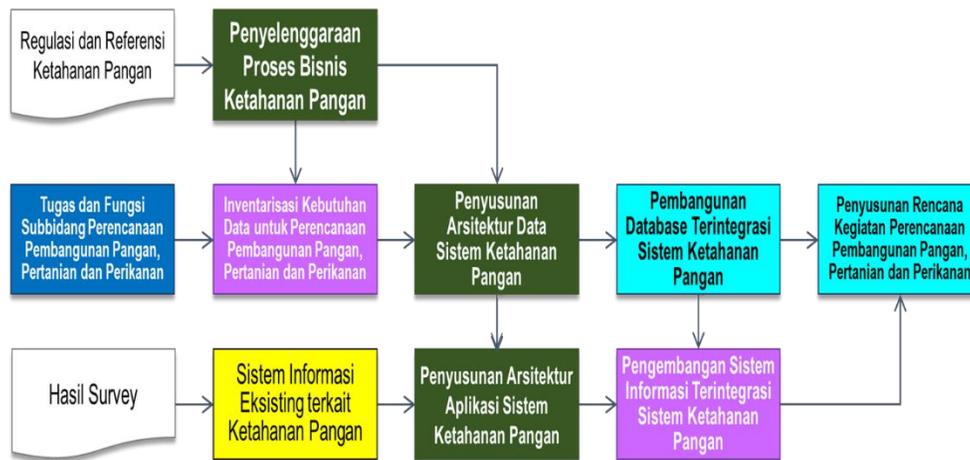
Gambar 1 : Enterprise Architecture Planning

Dalam penelitian ini hanya akan difokuskan pada 3 elemen EAP yaitu Business Modeling, Data Architecture, dan Application Architecture.

## 4. Pembahasan

### 4.1 Kerangka Berpikir

Untuk mengembangkan Sistem Informasi Ketahanan Pangan Terintegrasi tentunya harus dilakukan dalam beberapa tahapan yang terstruktur melalui kerangka berpikir yang benar. Berikut ini adalah Kerangka Berpikir dalam pengembangan Sistem Informasi Ketahanan Pangan:



Gambar 2 : Kerangka Berpikir Pengembangan Sistem Informasi Ketahanan Pangan

## 4.2 Business Modeling

Berdasarkan penyelenggaraan urusan pemerintahan bidang pangan, proses bisnis ketahanan pangan terdiri dari kegiatan utama yang terdiri dari penyediaan pangan, pengelolaan cadangan pangan, distribusi pangan, perdagangan pangan dan konsumsi pangan. Selain kegiatan utama ada juga kegiatan pendukung yang terdiri dari penyediaan infrastruktur pangan, penanganan kerawanan pangan, dan pelaksanaan pengawasan keamanan pangan segar. Gambaran dari bisnis proses ketahanan pangan bisa dilihat dalam diagram *value chain* sebagai berikut:



Gambar 3 : Proses Bisnis Ketahanan Pangan

### 4.2.1 Kegiatan Utama

Rangkaian kegiatan utama penyelenggaraan ketahanan pangan yang dilaksanakan, mencakup:

#### 1. Penyediaan Pangan

Kegiatan untuk menjamin ketersediaan pangan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (rumah tangga dan perseorangan), baik dari sisi jumlah, kualitas, keragaman, keterjangkauan, dan keamanan.

##### a. Perencanaan Pangan

Penyusunan rancangan penyelenggaraan pangan ke arah kedaulatan pangan, kemandirian pangan, dan ketahanan pangan dengan memperhatikan berbagai aspek, seperti pertumbuhan dan sebaran penduduk, kebutuhan konsumsi pangan dan gizi, serta daya dukung sumber daya alam, teknologi, dan kelestarian lingkungan.

##### b. Produksi Pangan

Kegiatan atau proses menghasilkan, menyiapkan, mengolah, membuat, mengawetkan, mengemas, mengemas kembali, dan/atau mengubah bentuk pangan.

#### 2. Pengelolaan Cadangan Pangan

Proses untuk mengelola cadangan pangan untuk konsumsi manusia dan untuk menghadapi masalah kekurangan pangan, gangguan pasokan dan harga, serta keadaan darurat.

##### a. Cadangan Pangan Pemerintah

Pengelolaan cadangan pangan oleh Pemerintah, mencakup Cadangan Pangan Pemerintah Desa, Cadangan Pangan Pemerintah Kabupaten/Kota, dan Cadangan Pangan Pemerintah Provinsi.

b. Cadangan Pangan Masyarakat

Pengelolaan cadangan pangan oleh masyarakat di tingkat pedagang, komunitas, dan rumah tangga.

3. Distribusi Pangan

Serangkaian kegiatan untuk menyalurkan pasokan pangan secara merata setiap saat guna memenuhi kebutuhan pangan masyarakat, sehingga perseorangan dapat memperoleh pangan dalam jumlah yang cukup, aman, bermutu, beragam, bergizi, dan terjangkau. Distribusi pangan dilakukan melalui pengembangan:

a. Infrastruktur Distribusi Pangan

- Infrastruktur jalan
- Jembatan
- Terminal barang
- Pergudangan yang sesuai untuk distribusi pangan
- Infrastruktur bongkar muat

b. Sarana Distribusi Pangan

- Sarana transportasi jalan
- Sarana transportasi khusus untuk Distribusi Pangan yang dapat mempertahankan keamanan, mutu, Gizi, dan tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat
- Sarana bongkar muat

c. Kelembagaan Distribusi Pangan

- Lembaga penyedia jasa angkutan, bongkar muat, asuransi angkutan, dan lembaga jasa pergudangan
- Lembaga pemasaran
- Pengaturan distribusi pangan yang dapat memperlancar pasokan pangan

4. Perdagangan Pangan

Serangkaian kegiatan dalam rangka penjualan dan/atau pembelian pangan, termasuk penawaran untuk menjual pangan dan kegiatan lain yang berkenaan dengan pemindahtanganan pangan dengan memperoleh imbalan.

a. Stabilisasi Pasokan dan Harga Pangan

- Distribusi pangan dan perdagangan pangan pokok
- Penyimpanan pangan pokok

b. Manajemen Cadangan Pangan

c. Penciptaan Iklim Usaha Pangan yang Sehat

5. Konsumsi Pangan

Kegiatan pemanfaatan pangan oleh masyarakat sesuai kebutuhan gizi yang diperlukan.

a. Pemenuhan Kuantitas dan Kualitas Konsumsi Pangan

- Pencapaian angka konsumsi pangan per kapita pertahun sesuai dengan angka kecukupan gizi
- Penyediaan pangan yang beragam, bergizi seimbang, aman, dan tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat
- Pengembangan pengetahuan dan kemampuan masyarakat dalam pola konsumsi pangan yang beragam, bergizi seimbang, bermutu, dan aman

b. Keanekaragaman Konsumsi Pangan

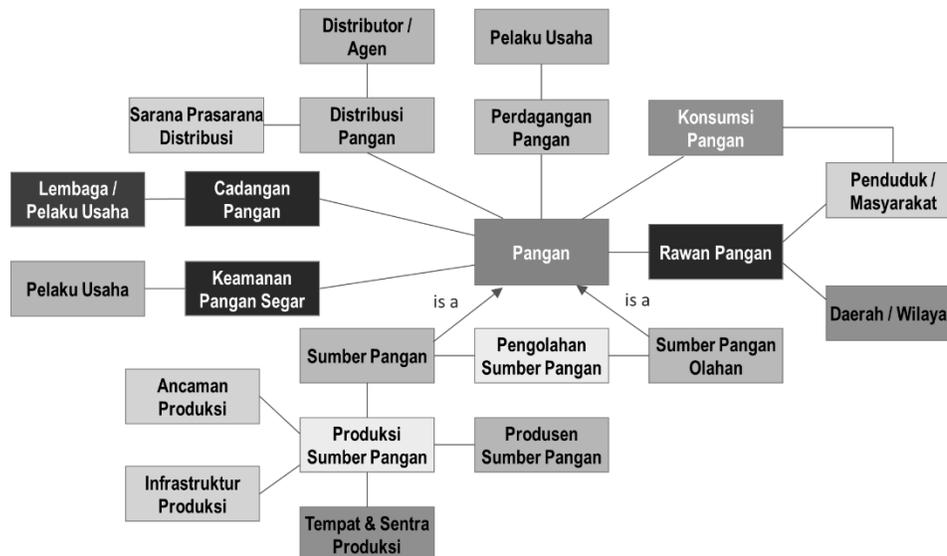
## 4.2.2 Kegiatan Pendukung

Rangkaian kegiatan yang mendukung penyelenggaraan ketahanan pangan yang mencakup:

1. Penyediaan Infrastruktur Pendukung Kemandirian Pangan  
Kegiatan penyediaan infrastruktur pendukung ketahanan pangan, seperti: sarana dan prasarana pengairan, pengelolaan jaringan irigasi dan rawa, serta infrastruktur pengelolaan air bagi pertanian untuk pengendalian banjir, pengelolaan drainase, pengelolaan bendungan, dan penyediaan air tanah dan air baku.
2. Penanganan Kerawanan Pangan  
Kegiatan untuk menangani masyarakat yang memiliki ketidakmampuan untuk memperoleh pangan yang cukup dan sesuai untuk hidup sehat dan aktif, termasuk di dalamnya masyarakat miskin, masyarakat yang terkena bencana, dan/atau masyarakat yang berada di kondisi geografis yang tidak terjangkau akses pangan.
  - a. SKPG (Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi)
  - b. Peta Ketahanan dan Kerawanan Pangan (*Food Security and Vulnerability Atlas, FSVA*)
3. Pelaksanaan Pengawasan Keamanan Pangan Segar  
Kegiatan untuk mengawasi kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi.
  - a. Pemberian jaminan keamanan pangan dan mutu pangan
  - b. Pengawasan

## 4.3 Arsitektur Data

Model konseptual arsitektur data Sistem Ketahanan Pangan yang tersusun dari entitas-entitas data/informasi utama ditunjukkan pada gambar berikut:

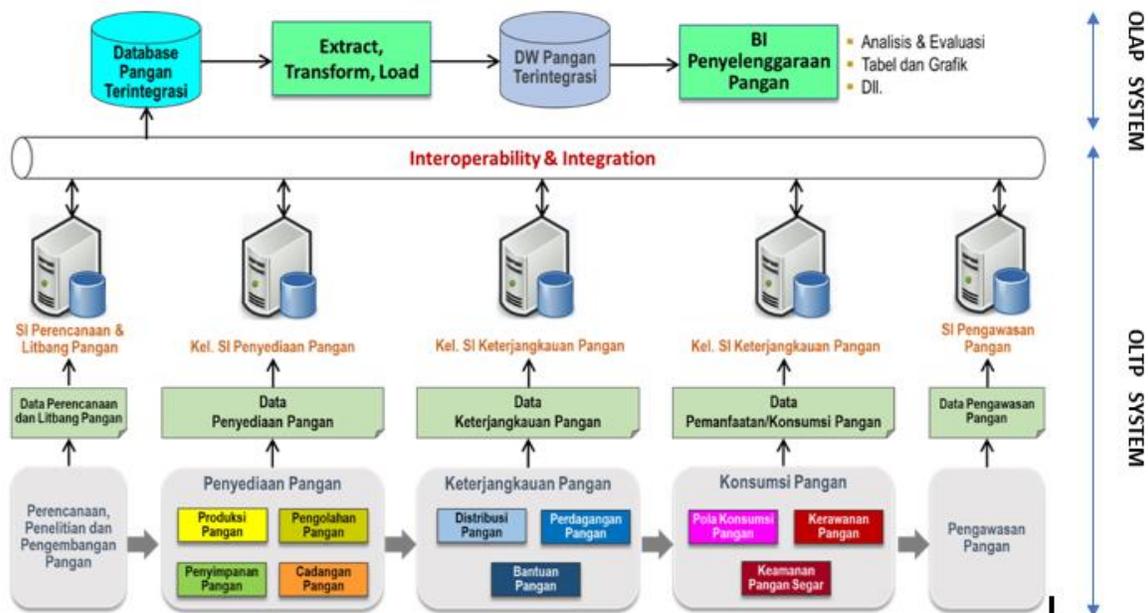


Gambar 4 : Model Konseptual Arsitektur Data Sistem Ketahanan Pangan

Identifikasi pengolahan data ketahanan pangan dilakukan untuk menginventarisasi proses-proses terhadap data/informasi utama ketahanan pangan, sehingga dapat diidentifikasi alur pengolahan datanya mulai dari sumber-sumber data sampai diperolehnya informasi untuk keperluan analisis dan evaluasi. Dari setiap elemen data tersebut diatas nanti akan dipetakan pada aplikasi yang akan dibangun.

#### 4.4 Arsitektur Aplikasi

Sistem Informasi Ketahanan Pangan Terintegrasi terdiri dari 2 sub sistem yaitu transaksional sistem atau dikenal dengan online transaction processing (OLTP) dan analytic sistem atau dikenal dengan online analytic processing (OLAP). Arsitektur Sistem Informasi Ketahanan Pangan Terintegrasi digambarkan dibawah ini:



Gambar 5 : Arsitektur Sistem Informasi Ketahanan Pangan

##### 4.4.1 OLTP System

Sistem ini disusun berdasarkan bisnis proses Ketahanan Pangan dan hasil kajian Arsitektur Data seperti yang telah dijelaskan dalam bagian 4.3. Sistem Informasi Ketahanan Pangan terdiri dari 10 aplikasi sebagai berikut:

No	Kode Aplikasi	Nama Aplikasi
1	SI-KP 1	Satgas Digital Pangan
2	SI-KP 2	Sistem Informasi Ketersediaan Pangan
3	SI-KP 3	Sistem Informasi Harga dan Pasokan
4	SI-KP 4	Sistem Informasi Peta Ketersediaan & Distribusi
5	SI-KP 5	Sistem Informasi Kerawanan Pangan

No	Kode Aplikasi	Nama Aplikasi
6	SI-KP 6	Sistem Informasi Konsumsi Pangan
7	SI-KP 7	Sistem Informasi Infrastruktur Pangan
8	SI-KP 8	Sistem Informasi Pengawasan Pangan Segar
9	SI-KP 9	Info BMKG Bandung
10	SI-KP 10	Sistem Informasi Perencanaan Pangan

Untuk mengakses kedalam 10 sistem tersebut diperlukan portal seperti ditunjukkan dalam gambar berikut:

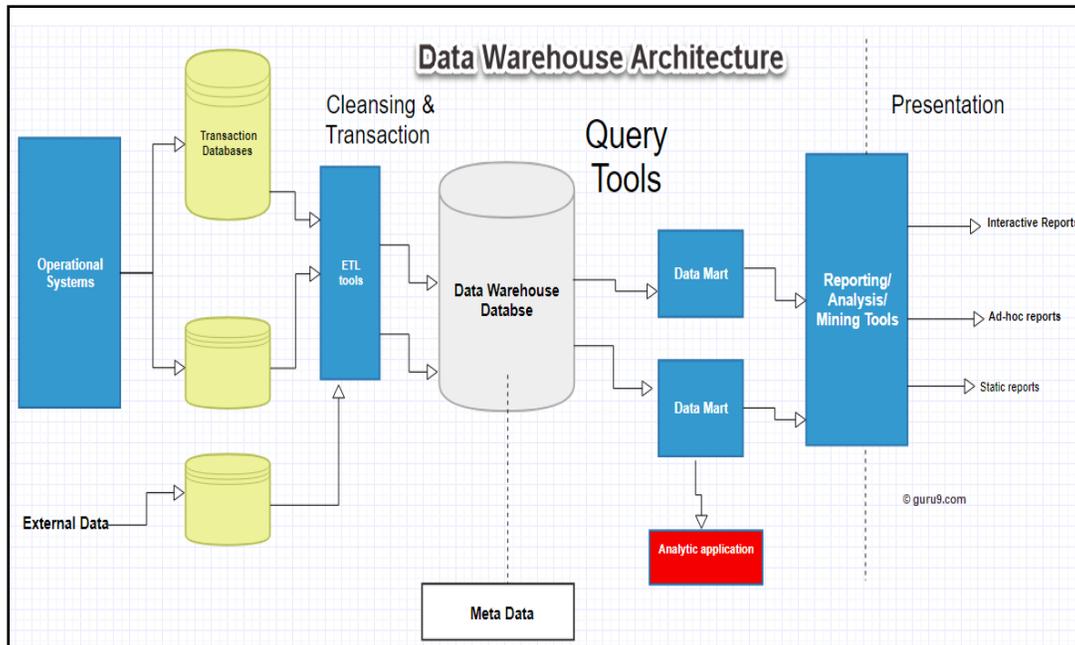


Gambar 6 : Portal Sistem Informasi Ketahanan Pangan

Seperti ditunjukkan dalam gambar 5 bahwa ada interoperabiliti antara satu Sistem Informasi dengan Sistem Informasi lainnya. Interoperabilitas adalah suatu proses dimana suatu Sistem Informasi bisa berinteraksi dengan Sistem Informasi lainnya melalui suatu protokol yang disetujui bersama lewat bermacam-macam jalur komunikasi, biasanya lewat network TCP/IP dan protokol HTTP dengan memanfaatkan file XML atau JSON.

Interoperability antara satu sistem dalam Sistem Informasi Ketahanan Pangan dijelaskan dalam gambar berikut:





Gambar 8 : Architecture Data Warehouse

Dari gambar tersebut diatas bisa dilihat bahwa alur data untuk kebutuhan reporting/analisis melalui serangkaian proses yaitu:

- 1) Proses penarikan data dari operasional system kedalam data warehouse yang dikenal dengan istilah **ETL (Extract, Transform, Loading)**. Data warehouse tidak mungkin ada tanpa adanya proses ETL karena Proses ETL merupakan suatu landasan dari sebuah data warehouse. Proses ETL ini sangat penting karena sangat berperan terhadap kualitas data dalam data warehouse, sehingga data warehouse nantinya dapat digunakan untuk keperluan business intelligence atau aktivitas analisis yang lain. Dikatakan Sebuah proses ETL berjalan dengan benar, jika pada proses itu melibatkan beberapa hal yaitu akan adanya proses mengekstraksi data dari sebuah sumber, mempertahankan kualitas data tersebut, menerapkan aturan-aturan standar, dan menyajikan data dalam berbagai bentuk, sehingga dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Proses penarikan data dari database transaksioal kedalam data warehouse melalui staging area seperti ditunjukkan dalam gambar berikut:

Penjelasan untuk masing-masing proses ETL adalah sebagai berikut:

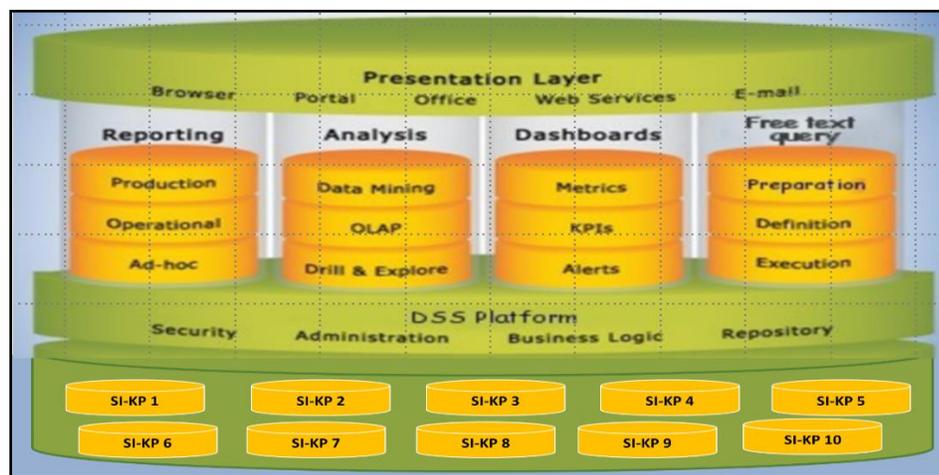
- ✚ **Extract** adalah proses memilih dan mengambil data dari satu atau beberapa sumber dan membaca/mengakses data yang dipilih tersebut. Proses ini dapat menggunakan query, atau aplikasi ETL.
- ✚ **Transform** adalah proses mengubah data dari bentuk asli menjadi bentuk yang sesuai dengan kebutuhan data warehouse. Kendala yang biasanya terjadi pada proses transform adalah sulitnya menggabungkan data dari beberapa sistem yang harus dibersihkan sehingga data bersifat konsisten.
- ✚ **Load** adalah proses terakhir yang berfungsi untuk memasukkan data ke dalam target akhir, yaitu kedalam *data warehouse*. Cara untuk memasukkan data adalah dengan menjalankan SQL script secara periodik. Pada proses ini akan mengubah data

kedalam bentuk Dimensional Data Store agar format data cocok untuk diterapkan pada proses analisis dan telah terintegrasi dengan beberapa sumber data

Penarikan data (ETL) dilakukan untuk database dari beberapa sistem/aplikasi yang telah dijelaskan pada bagian 4.4.1

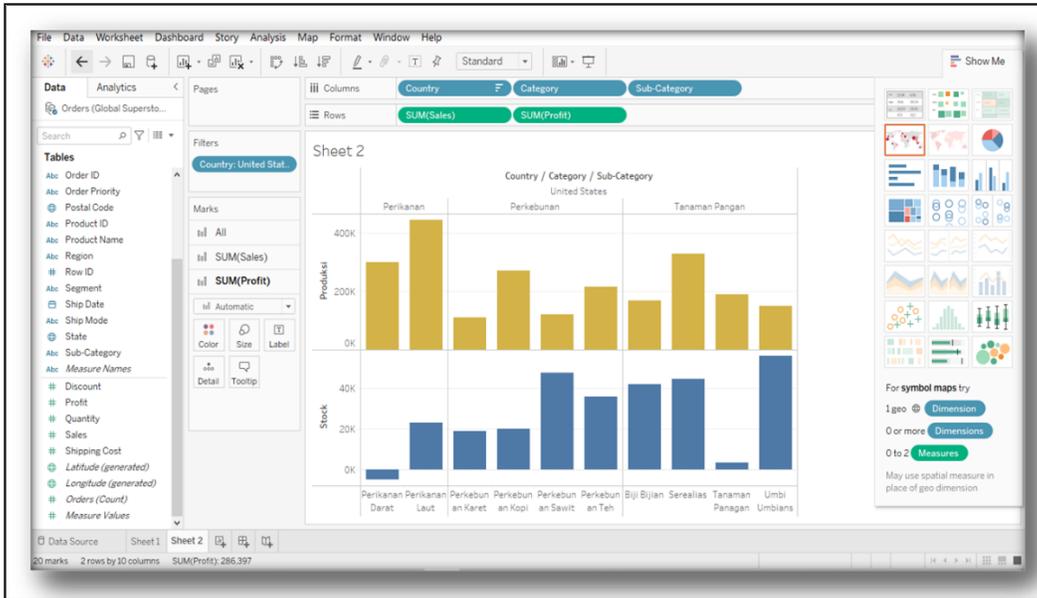
- 2) Proses berikutnya adalah menampilkan data yang ada di Data Warehouse untuk kebutuhan pelaporan maupun analisa. Sebelum data ditampilkan dalam presentation layer biasanya disiapkan data mart terlebih dahulu. Data Mart adalah fasilitas penyimpanan data yang berorientasi pada Subject atau berorientasi pada OPD tertentu, sehingga Pemerintah Daerah bisa mempunyai lebih dari satu Data Mart.

Ada 4 kanal yang bisa digenerate sebelum akhirnya dijadikan hasil final dalam presentation layer yaitu Reporting, Dashboard, Analysis, dan Free Text Query seperti ditunjukkan dalam gambar berikut:



Gambar 9 : Kanal Business Intelligence Ketahanan Pangan

Untuk kebutuhan menampilkan laporan maupun analisa berdasarkan data yang tersimpan dalam Data Warehouse biasanya perlu didefinisikan Key Performance Indikator. Tool yang digunakan untuk menampilkan laporan yang bersifat analytic, atau dikenal dengan sebutan Dashboard Analytic, bisa menggunakan produk open source seperti Pentaho atau produk berbayar seperti Tableau. Berikut ini contoh dashboard analytic menggunakan tableau:



Gambar 10 : Contoh Tampilan Dashboard Analytic Ketahanan Pangan Terintegrasi

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian terhadap regulasi dan interview terhadap beberapa nara sumber maka ketahanan pangan saat ini menjadi prioritas penting karena memiliki nilai strategis yang menyangkut aspek mendasar kebutuhan manusia yang akan sangat berpengaruh terhadap ketahanan sosial, stabilitas ekonomi dan stabilitas politik.

Mengingat pentingnya ketahanan pangan maka diperlukan dukungan teknologi informasi dalam mengelola data produksi, distribusi, dan aspek-aspek lain yang dibutuhkan para pemegang kebijakan yang terkait dengan ketahanan pangan.

Karena ketahanan pangan bersifat multi sektoral dan multi disiplin serta membutuhkan kolaborasi berbagai pihak maka dibutuhkan pengembangan sistem informasi pangan yang mampu mengintegrasikan berbagai sektor sektor dan pihak pihak terkait dalam suatu sistem yang komprehensif dan integratif. Karena sistem yang akan dikembangkan merupakan sistem yang besar yang terdiri dari beberapa aplikasi maka perlu adanya perancangan sistem pada level enterprise sesuai dengan kebutuhan.

Berdasarkan analisa bisnis proses dan kebutuhan dari pihak pemangku kebijakan, dimana kajian ini dilakukan, maka dibutuhkan minimal 10 aplikasi yang terinterasi satu dan lain-nya.

## 6. Daftar Pustaka

- [1]. Undang-Undang Nomor 18 tahun 2012 tentang Pangan.
- [2]. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2015 tentang Ketahanan Pangan dan Gizi.
- [3]. Steven Spewak, Steven C. Hill. 1992. Enterprise Architecture Planning. Developing a Blueprint for Data, Application, and Technology. QED Publishing Group.