

Studi Pendahuluan Sistem Informasi Pangan Untuk Mengatasi Kerawanan Pangan Menggunakan *Artificial Intelegent* Berbasis Data Spatial

Denny Trias Utomo

Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember

denny.trias@gmail.com

Abstrak

Pangan merupakan komoditas penting dan strategis bagi bangsa Indonesia mengingat pangan adalah kebutuhan pokok manusia yang harus dipenuhi oleh pemerintah dan masyarakat secara bersama-sama.

Saat ini masalah utama yang ada adalah belum optimalnya Pengaturan Penyelenggaraan Pangan disebabkan belum adanya Sistem Informasi Pangan yang memadai dan terintegrasi di Karesidenan Besuki dalam mengatasi kerawanan pangan tersebut.

Dengan tersedianya data awal pada penelitian sebelumnya yaitu 1) Analisa NBM dan PPH 2012 2) Analisa NBM PPH 2013 3) Pemetaan daerah Rawan Pangan 2013 untuk Kabupaten Bondowoso, Sistem Informasi Pangan ini direncanakan untuk diaplikasikan di Karesidenan Besuki. Penelitian ini direncanakan selama 3 tahun yang melalui beberapa tahapan sebagai berikut : Tahun Pertama, mengembangkan Sistem Informasi Pangan dengan data awal Kab. Bondowoso. Tahun Kedua, mengimplementasikan Sistem Informasi Pangan pada Kab. Situbondo dan Kab. Jember. Tahun Ketiga, Mengimplementasikan Sistem Informasi Pangan pada Kab. Banyuwangi dan Kab. Probolinggo

Tujuan penelitian ini adalah membuat Perangkat Lunak Sistem Informasi Pangan daerah Karesidenan Besuki berbasis Data Spatial Sistem Informasi Geografis menggunakan metode Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelegent*) untuk mengatasi kerawanan pangan dengan cara menganalisa dan menentukan rute paling optimal berdasarkan bobot dan indikator kerawanan pangan dalam menyalurkan dan mendistribusikan pangan menggunakan Hybrid Method Genetics algorithms dan Travelling Salesman Problem.

Kata kunci: Sistem Informasi Pangan, Kerawanan Pangan, *Artificial Intelegent*, Data Spatial.

Abstract

Food is an essential and strategic commodity for Indonesia since food is the basic human needs that must be met by the government and the community together.

Currently the main problem is there is not optimal implementation settings due to the lack of Food Information System of adequate and integrated in the District of Besuki in addressing the food insecurity.

With the availability of preliminary data on previous research, namely 1) Analysis 2012 NBM and PPH 2) Analysis 2013 NBM PPH 3) mapping of areas prone to the regency of Food 2013, Food Information System is planned to be applied in the residency of Besuki. This study is planned for 3 years through several stages as follows: Year One, developed by the Food Information Systems Kab initial data. Bondowoso. Second-year, implements the Food Information Systems in the District. Situbondo and Kab. Jember. Third year, Implement Food Information Systems in the District. Banyuwangi and Kab. Probolinggo

*The purpose of this research is to create a Food Information Systems Software residency of Besuki region-based Geographic Information Systems Spatial Data using Artificial Intelligence (*Artificial Intelligent*) to address food insecurity by analyzing and determining the most optimal route based on weight and food insecurity indicators for delivering and distributing food using the Hybrid Method Genetics algorithms and Travelling Salesman Problem.*

Key words: *Food Information System, Food Insecurity, Artificial Intelegent, Spatial Data*

PENDAHULUAN

Pangan merupakan komoditas penting dan strategis bagi bangsa Indonesia mengingat pangan adalah kebutuhan pokok manusia yang harus dipenuhi oleh pemerintah dan masyarakat secara bersama-sama seperti diamanatkan oleh Undang Undang Nomor 18 tahun 2012 tentang pangan. Dalam UU tersebut disebutkan Pemerintah menyelenggarakan pengaturan, pembinaan, pengendalian dan pengawasan, sementara masyarakat menyelenggarakan proses produksi dan penyediaan, perdagangan, distribusi serta berperan sebagai konsumen yang berhak memperoleh pangan yang cukup dalam jumlah dan mutu, aman, bergizi, beragam, merata, dan terjangkau oleh daya beli mereka. [4]

Dalam UU Pangan no 18 tahun 2012 tersebut, dijelaskan pula bahwa 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 [4]

Sementara itu Peraturan Pemerintah No.68 Tahun 2002 tentang Ketahanan Pangan yang merupakan peraturan pelaksanaan UU tersebut menegaskan bahwa untuk memenuhi kebutuhan konsumsi yang terus berkembang dari waktu ke waktu, upaya penyediaan pangan dilakukan dengan mengembangkan sistem produksi pangan yang berbasis pada sumber daya, kelembagaan, dan budaya lokal, mengembangkan efisiensi sistem usaha pangan, mengembangkan teknologi produksi pangan, mengembangkan sarana dan prasarana produksi pangan dan mempertahankan dan mengembangkan lahan produktif. [4]

Di PP tersebut juga disebutkan dalam rangka pemerataan ketersediaan pangan ke seluruh wilayah dilakukan distribusi pangan melalui upaya pengembangan sistem distribusi pangan secara efisien, dapat mempertahankan keamanan, mutu dan gizi pangan serta menjamin keamanan distribusi pangan. Semua usaha tersebut diwujudkan dalam rangka meraih sistem Ketahanan Pangan.

Kembali menurut amanat Undang Undang no 18 tahun 2012 pada Bab II pasal 5

dijelaskan dalam rangka Pengaturan Penyelenggaraan Pangan salah satunya adalah dengan menggunakan Sistem Informasi Pangan.

Sistem Informasi Pangan mencakup pengumpulan, pengolahan, penganalisisan, penyimpanan, dan penyajian serta penyebaran data dan informasi tentang Pangan. Pemerintah dan Pemerintah Daerah berkewajiban membangun, menyusun, dan mengembangkan sistem informasi Pangan yang terintegrasi.

Informasi yang tersedia dalam Sistem Informasi Pangan tersebut harus memuat informasi tentang :

1. jenis produk Pangan;
2. neraca Pangan;
3. letak, luas wilayah, dan kawasan Produksi permintaan pasar;
4. peluang dan tantangan pasar;
5. produksi;
6. harga;
7. konsumsi;
8. status gizi;
9. ekspor dan impor;
10. perkiraan pasokan;
11. perkiraan musim tanam dan musim panen;
12. prakiraan iklim;
13. teknologi Pangan; dan
14. kebutuhan Pangan setiap daerah.

Data dan informasi tersebut dapat diakses dengan mudah dan cepat oleh masyarakat, kecuali yang menyangkut kepentingan negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. [4]

Berangkat dari amanat undang-undang yang dijelaskan secara teknis pada Peraturan Pemerintah tersebut maka muncullah pemikiran untuk mengembangkan perangkat lunak Sistem Informasi Pangan guna menyelesaikan permasalahan pengumpulan, pengolahan, penganalisisan, penyimpanan, dan penyajian serta penyebaran data dan informasi tentang Pangan dalam rangka mengatasi kerawanan pangan se-Karesidenan Besuki dengan lokasi percontohan di Kab. Bondowoso.

Permasalahan

Kerawanan pangan adalah suatu kondisi ketidakcukupan pangan yang dialami daerah, masyarakat, atau rumah tangga, pada waktu tertentu untuk memenuhi standar kebutuhan fisiologi bagi pertumbuhan dan kesehatan masyarakat. Kerawanan pangan

dapat terjadi secara berulang-ulang pada waktu-waktu tertentu (kronis), dan dapat pula terjadi akibat keadaan darurat seperti bencana alam maupun bencana sosial (transien). [5]

Kondisi rawan pangan dapat disebabkan karena : (a) tidak adanya akses secara ekonomi bagi individu/rumah tangga untuk memperoleh pangan yang cukup; (b) tidak adanya akses secara fisik bagi individu rumah tangga untuk memperoleh pangan yang cukup; (c) tidak tercukupinya pangan untuk kehidupan yang produktif individu/rumah tangga; (d) tidak terpenuhinya pangan secara cukup dalam jumlah, mutu, ragam, keamanan serta keterjangkauan harga. Kerawanan pangan sangat dipengaruhi oleh daya beli masyarakat yang ditentukan tingkat pendapatannya. Rendahnya tingkat pendapatan memperburuk konsumsi energi dan protein. [6]

Penanganan rawan pangan dilakukan pertama melalui pencegahan kerawanan pangan untuk menghindari terjadinya rawan pangan disuatu wilayah sedini mungkin dan kedua melakukan penanggulangan kerawanan pangan pada daerah yang rawan kronis melalui program-program sehingga rawan pangan di wilayah tersebut dapat tertangani, dan penanggulangan daerah rawan transien melalui bantuan sosial.

a. Pencegahan rawan pangan melalui pendekatan yaitu :

- Pengembangan Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi (SKPG) dengan melaksanakan 3 kegiatan sebagai berikut :
 - 1) Peramalan situasi pangan dan gizi melalui SIDI, termasuk peramalan ketersediaan pangan dan pemantauan pertumbuhan balita dan hasil pengamatan sosial ekonomi
 - 2) Kajian situasi pangan dan gizi secara berkala berdasarkan hasil survei khusus atau dari laporan tahunan.
 - 3) Diseminasi hasil peramalan dan kajian situasi pangan dan gizi bagi perumus kebijakan (forum koordinasi tingkat desa, kecamatan, kabupaten dan propinsi).
- Penyusunan Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan (*Food Security and Vulnerability Atlas*) disusun pada periode 3- 5 tahunan yang

menngambarkan kondisi sampai tingkat kecamatan/desa sebagai acuan dalam penentuan program

- Penghitungan tingkat kerawanan dengan membandingkan jumlah penduduk miskin yang mengkonsumsi pangan berdasarkan 3 kriteria prosentase angka kecukupan gizi (AKG) sebesar 2.000 Kalori yaitu:
 - a) Penduduk sangat rawan < 70% AKG
 - b) Penduduk pangan resiko sedang < 70% - 89,9% AKG
 - c) Penduduk tahan pangan > 89,9% AKG

Saat ini permasalahan yang mendasar adalah belum tersedianya sistem informasi terintegrasi yang mampu menyediakan informasi valid dan akurat sebagai pendukung dalam mengatasi kerawanan pangan sesuai dengan Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi.

1.1. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah :

1. Membuat Sistem Informasi Pangan berbasis *supply chain management* menggunakan data spatial (Geographical Information System)
2. Memetakan daerah rawan pangan sesuai indikator kerawanan pangan
3. Menganalisis dan menentukan jalur distribusi supply pangan optimal dalam mengatasi kerawanan pangan
4. Menyediakan informasi akurat dan valid dalam rangka menyusun Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi daerah
5. Membuat sistem deteksi dini pada peramalan ketersediaan pangan daerah menggunakan metode Algoritma Genetika dan Jaringan Syaraf Tiruan

1.4. Urjensi Penelitian

Kondisi rawan pangan dapat disebabkan karena : (a) tidak adanya akses secara ekonomi bagi individu/rumah tangga untuk memperoleh pangan yang cukup; (b) tidak adanya akses secara fisik bagi individu rumah tangga untuk memperoleh pangan yang cukup; (c) tidak tercukupinya pangan untuk kehidupan yang produktif individu/rumah tangga; (d) tidak terpenuhinya pangan secara cukup dalam jumlah, mutu, ragam, keamanan serta keterjangkauan harga. Kerawanan pangan sangat dipengaruhi oleh daya beli

masyarakat yang ditentukan tingkat pendapatannya. Rendahnya tingkat pendapatan memperburuk konsumsi energi dan protein. [6].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh tim dari IPB yaitu Mewa Ariani dkk, diungkapkan bahwa Kab. Bondowoso khususnya pada wilayah kecamatan Binakal termasuk daerah Kurang Pangan [1]. Data tersaji pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Sebaran Kabupaten menurut Derajat Kerawanan Pangan tahun 2006

Derajat kerawanan pangan	Kabupaten
Tahan pangan (< 3.13)	Simelue, Aceh Singkil, Kepulauan Mentawai, Indragiri Hulu, Way Kanan, Sumba Barat, Majene, Maluku Tenggara Barat, Buru, Nabire, Puncak Jaya, Mimika, Nias, Lampung Utara, Landak, Kapuas Hulu, Banggai Kep, TTS, Lebak, Sanggau
Kurang pangan (> 8.70)	Jayawijaya, Maluku Tenggara, Jayapura, Maluku Utara, Buol, Yapen Waropen, Sikka, Biak Numfor, Probolinggo, Jember, Pamekasan, Paniai, Sumenep, Tulang Bawang, Lembata, Kapuas Hulu, Lahat, Bondowoso, Bangkalan, Manokwari
Rentan pangan (> 72.22)	Mandailing Natal, Rokan Hulu, Lampung Utara, Manggarai, Tapanuli Selatan, Morowali, Nias, Tanjung Jabung Barat, Pasaman, Indragiri Hulu, Barito Kuala, Musi Rawas, Landak, Sintang, Sumbawa, Kepulauan Mentawai, Ketapang, Belitung, Lombok Tengah, Sawahlunto/ Sijunjung
Rawan pangan (> 34.92)	Majene, Maluku Tengah, Manokwari, Paniai, TTS, Bima, Fak-Fak, Rokan Hilir, Sampang, Sumba Barat, Tapanuli Tengah, Selayar, Kuantan Sengingi, TTU, Lembata, HST, Musi Banyu Asin, Gorontalo, Jayawijaya, Muara Enim

(Sumber : Airani, 2006)[1]

Berdasarkan tabel 1 diatas, untuk mengamati perkembangan fenomena ketersediaan pangan diperlukan identifikasi dan pemetaan daerah rawan pangan. Pemetaan tersebut menggunakan data spasial GIS yang disusun berbasis *supply chain management* menggunakan *artificial neural network* (Jaringan Syaraf Tiruan) untuk mengatasi masalah ketersediaan pangan.

Pada penelitian ini, Sistem Informasi Pangan dibangun untuk mendukung Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi dalam rangka mendukung Ketahanan Pangan. Sebagai data awal pada tahun pertama penelitian ini digunakan data yang dihimpun dari penelitian Analisa NBM dan PPH pada tahun 2012-2013 serta pemetaan daerah rawan pangan di Kab. Bondowoso sebagai *pilot project* menggunakan indikator kerawanan pangan (4 macam) yang dilaksanakan atas kerjasama Dinas Ketahanan Pangan Kab. Bondowoso dengan Politeknik Negeri Jember.

Variabel output yang dihasilkan dalam Sistem Informasi Pangan tersebut meliputi informasi tentang :

- jenis produk Pangan;
- neraca Pangan;
- letak, luas wilayah, dan kawasan Produksi permintaan pasar;
- peluang dan tantangan pasar;
- produksi;

- harga;
- konsumsi;
- status Gizi;
- ekspor dan impor;
- perkiraan pasokan;
- perkiraan musim tanam dan musim panen;
- prakiraan iklim;
- teknologi Pangan; dan
- kebutuhan Pangan setiap daerah.

Sistem Informasi Pangan yang dibangun untuk mengatasi kerawanan pangan tersebut dengan cara menghasilkan informasi tentang jalur distribusi optimal, ketersediaan stok, kebutuhan ekspor dan impor pangan, yang dihitung berdasarkan skor pada indeks kerawanan pangan. Selama ini Sistem Informasi Pangan tersebut belum tersedia sehingga alur penanganan kerawanan pangan sangat rumit dan menimbulkan ketidakefisienan.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Informasi Pangan

Sistem Informasi Pangan adalah sistem informasi yang mencakup pengumpulan, pengolahan, penganalisisan, penyimpanan, dan penyajian serta penyebaran data dan informasi tentang Pangan. [3]

2.3. Rawan Pangan

Kerawanan pangan adalah suatu kondisi ketidakcukupan pangan yang dialami daerah, masyarakat, atau rumah tangga, pada waktu tertentu untuk memenuhi standar kebutuhan fisiologi bagi pertumbuhan dan kesehatan masyarakat. Kerawanan pangan dapat terjadi secara berulang-ulang pada waktu-waktu tertentu (kronis), dan dapat pula terjadi akibat keadaan darurat seperti bencana alam maupun bencana sosial (transien).

Kondisi rawan pangan dapat disebabkan karena : (a) tidak adanya akses secara ekonomi bagi individu/rumah tangga untuk memperoleh pangan yang cukup; (b) tidak adanya akses secara fisik bagi individu rumah tangga untuk memperoleh pangan yang cukup; (c) tidak tercukupinya pangan untuk kehidupan yang produktif individu/rumah tangga; (d) tidak terpenuhinya pangan secara cukup dalam jumlah, mutu, ragam, keamanan serta keterjangkauan harga. Kerawanan pangan sangat dipengaruhi oleh daya beli masyarakat yang ditentukan tingkat

pendapatannya. Rendahnya tingkat pendapatan memperburuk konsumsi energi dan protein. [5]

2.4. Kecerdasan Buatan / *Artificial Inteligent*

Kecerdasan Buatan (bahasa Inggris: Artificial Intelligence atau AI) didefinisikan sebagai kecerdasan entitas ilmiah. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin (komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Beberapa macam bidang yang menggunakan kecerdasan buatan antara lain sistem pakar, permainan komputer (games), logika fuzzy, jaringan syaraf tiruan dan robotika.

Banyak hal yang kelihatannya sulit untuk kecerdasan manusia, tetapi untuk Informatika relatif tidak bermasalah. Seperti contoh: mentransformasikan persamaan, menyelesaikan persamaan integral, membuat permainan catur atau Backgammon. Di sisi lain, hal yang bagi manusia kelihatannya menuntut sedikit kecerdasan, sampai sekarang masih sulit untuk direalisasikan dalam Informatika. Seperti contoh: Pengenalan Obyek/Muka, bermain sepak bola.

Walaupun AI memiliki konotasi fiksi ilmiah yang kuat, AI membentuk cabang yang sangat penting pada ilmu komputer, berhubungan dengan perilaku, pembelajaran dan adaptasi yang cerdas dalam sebuah mesin. Penelitian dalam AI menyangkut pembuatan mesin untuk mengotomatisasikan tugas-tugas yang membutuhkan perilaku cerdas. Termasuk contohnya adalah pengendalian, perencanaan dan penjadwalan, kemampuan untuk menjawab diagnosa dan pertanyaan pelanggan, serta pengenalan tulisan tangan, suara dan wajah. Hal-hal seperti itu telah menjadi disiplin ilmu tersendiri, yang memusatkan perhatian pada penyediaan solusi masalah kehidupan yang nyata. Sistem AI sekarang ini sering digunakan dalam bidang ekonomi, obat-obatan, teknik dan militer, seperti yang telah dibangun dalam beberapa aplikasi perangkat lunak komputer rumah dan video game. 'Kecerdasan buatan' ini bukan hanya ingin mengerti apa itu sistem kecerdasan, tapi juga mengkonstruksinya.

Secara garis besar, AI terbagi ke dalam dua faham pemikiran yaitu AI Konvensional dan Kecerdasan Komputasional (CI, Computational Intelligence).

AI konvensional kebanyakan melibatkan metoda-metoda yang sekarang diklasifikasikan sebagai pembelajaran mesin, yang ditandai dengan formalisme dan analisis statistik. Dikenal juga sebagai AI simbolis, AI logis, AI murni dan AI cara lama (GOFAI, Good Old Fashioned Artificial Intelligence). Metoda-metodanya meliputi:

1. Sistem pakar: menerapkan kapabilitas pertimbangan untuk mencapai kesimpulan. Sebuah sistem pakar dapat memproses sejumlah besar informasi yang diketahui dan menyediakan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan pada informasi-informasi tersebut.
2. Petimbangan berdasar kasus
3. Jaringan Bayesian
4. AI berdasar tingkah laku: metoda modular pada pembentukan sistem AI secara manual

Kecerdasan komputasional melibatkan pengembangan atau pembelajaran iteratif (misalnya penalaan parameter seperti dalam sistem koneksionis. Pembelajaran ini berdasarkan pada data empiris dan diasosiasikan dengan AI non-simbolis, AI yang tak teratur dan perhitungan lunak. Metoda-metoda pokoknya meliputi:

1. Jaringan Syaraf: sistem dengan kemampuan pengenalan pola yang sangat kuat
2. Sistem Fuzzy: teknik-teknik untuk pertimbangan di bawah ketidakpastian, telah digunakan secara meluas dalam industri modern dan sistem kendali produk konsumen.
3. Komputasi Evolusioner: menerapkan konsep-konsep yang terinspirasi secara biologis seperti populasi, mutasi dan "survival of the fittest" untuk menghasilkan pemecahan masalah yang lebih baik.

Metoda-metoda ini terutama dibagi menjadi algoritma evolusioner (misalnya algoritma genetik) dan kecerdasan berkelompok (misalnya algoritma semut)

Dengan sistem cerdas hibrid, percobaan-percobaan dibuat untuk menggabungkan kedua kelompok ini. Aturan inferensi pakar dapat dibangkitkan melalui jaringan syaraf atau aturan produksi dari pembelajaran statistik seperti dalam ACT-R. Sebuah pendekatan baru yang menjanjikan disebutkan bahwa penguatan kecerdasan mencoba untuk

mencapai kecerdasan buatan dalam proses pengembangan evolusioner sebagai efek samping dari penguatan kecerdasan manusia melalui teknologi. [14]

2.5. Data Spasial

Data spasial mempunyai pengertian sebagai suatu data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi, dimana didalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, dibawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer [13] Data spasial dan informasi turunannya digunakan untuk menentukan posisi dari identifikasi suatu elemen di permukaan bumi [13] Lebih lanjut lagi Mapping Science Committee (1995) dalam Rajabidfard (2001) menerangkan mengenai pentingnya peranan posisi lokasi yaitu, (1) pengetahuan mengenai lokasi dari suatu aktifitas memungkinkan hubungannya dengan aktifitas lain atau elemen lain dalam daerah yang sama atau lokasi yang berdekatan dan (2) Lokasi memungkinkan diperhitungkannya jarak, pembuatan peta, memberikan arahan dalam membuat keputusan spasial yang bersifat kompleks. [2]

METODE PENELITIAN

Tahun Pertama Pengembangan Perangkat Lunak Sistem Informasi Pangan dengan Database Daerah Kab. Bondowoso

Tujuan Penelitian pada Tahun I ini adalah : a) Membuat Sistem Informasi Pangan berbasis Data Spasial GIS b) Entry database berbasis data spasial Kab. Bondowoso c) Analisa alur distribusi pangan menggunakan Artificial Intelegent di Kab. Bondowoso

Lokasi Penelitian adalah seluruh kecamatan di Kab. Bondowoso. Tahap penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut : a) Membuat perangkat lunak Sistem Informasi Pangan daerah b) Menganalisis menggunakan Algoritma Genetika dan Travelling Salesman Problem berbasis data spasial Sistem Informasi Geografis Kab. Bondowoso c) Menentukan jalur distribusi pangan optimal untuk mengatasi kerawanan pangan di Kab. Bondowoso

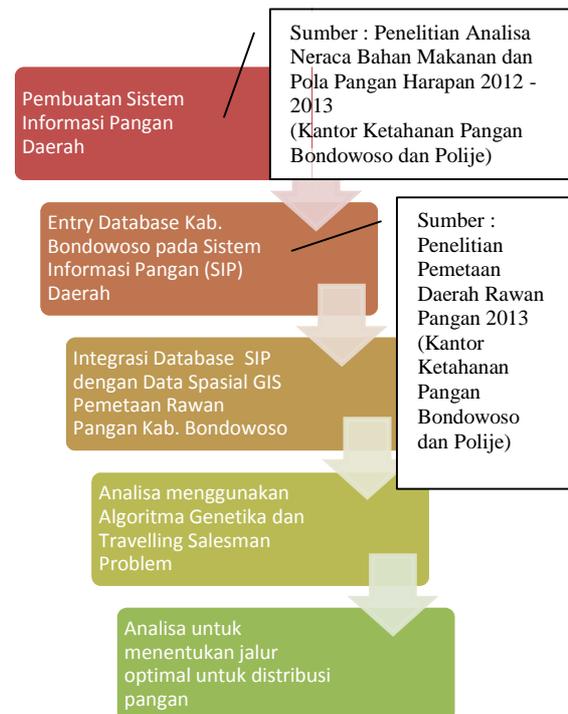
Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan: (1) perangkat keras (*hardware*) terdiri dari PC komputer, printer dan scanner, (2) Perangkat lunak (*software*) terdiri dari *Quantum GIS Desktop 1.8.0* , *PHP Language*, *Database MySQL*, selain itu juga digunakan GPS (*Global Positioning System*), kamera dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan: (1). Data Neraca Bahan Makanan dan Pola Pangan Harapan Kab. Bondowoso 2012-2013 (2) Peta digital wilayah Kab. Bondowoso (3) Peta Daerah Rawan Pangan Kab. Bondowoso (4) Data Rawan Pangan Kab. Bondowoso

Metode Penelitian

Metode penelitian pada tahun pertama ini adalah terdiri dari beberapa tahap seperti bisa dijelaskan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Metode Penelitian Tahun 1

Tahun Kedua Pemutakhiran Database Sistem Informasi Pangan dengan Sumber Data Kab. Jember dan Situbondo

Tujuan Penelitian Pada Tahun II ini adalah : a) Pemetaan Kerawanan Pangan di Kab. Jember dan Kab. Situbondo b) Entry database berbasis data spasial Kab. Jember dan Kab. Situbondo c) Analisa alur distribusi pangan menggunakan Artificial Intelegent di Kab. Jember dan Kab. Situbondo

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada penelitian ini adalah seluruh Kecamatan yang ada di wilayah Kabupaten Situbondo dan Kab. Jember

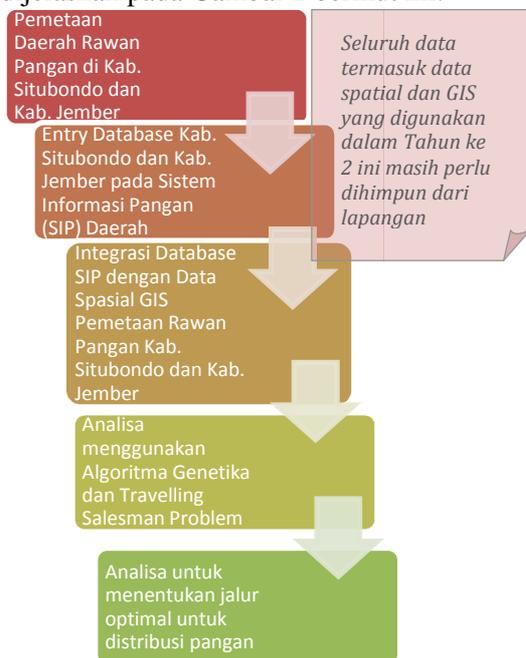
Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan: (1) perangkat keras (*hardware*) terdiri dari PC komputer, printer dan scanner, (2) Perangkat lunak (*software*) terdiri dari *Quantum GIS Desktop 1.8.0*, *PHP Language*, *Database MySQL*, selain itu juga digunakan GPS (*Global Positioning System*), kamera dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan: (1). Data Neraca Bahan Makanan dan Pola Pangan Harapan Kab. Jember dan Kab. Situbondo 2012-2013 (2) Peta digital wilayah Kab. Jember dan Kab. Situbondo (3) Peta Daerah Rawan Pangan Kab. Jember dan Kab. Situbondo (4) Data Rawan Pangan Kab. Jember dan Kab. Situbondo

Metode Penelitian

Metode penelitian pada tahun kedua ini adalah terdiri dari beberapa tahap seperti bisa dijelaskan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2 Metode Penelitian Tahun Kedua

Naskah yang ditulis untuk KURSUSOR meliputi hasil pemikiran dan hasil penelitian di bidang Informatika dan Teknologi Informasi. Naskah harus diketik rapi pada kertas A4 sepanjang maksimum 14 halaman (satu

kolom) dan setiap lembar tulisan harus diberi nomor halaman. Penulisan naskah menggunakan huruf Times New Roman ukuran 12 poin, dengan margin kanan 2 cm, margin kiri 3 cm, margin atas 2 cm, dan margin bawah 3 cm, serta format dengan 1.5 spasi. Berkas (*file*) dibuat dengan menggunakan *Microsoft Word*. Naskah dapat dikirimkan sewaktu-waktu melalui *email* ke alamat: kursor@if.trunojoyo.ac.id.

Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris, disertai dengan judul pada masing-masing bagian naskah. Judul naskah dicetak dengan huruf besar di tengah-tengah, dengan huruf sebesar 14 poin. Peringkat judul bagian dinyatakan dengan jenis huruf yang berbeda (semua judul bagian dan sub-bagian dicetak tebal atau tebal dan miring), dan tidak menggunakan angka nomor pada judul bagian

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ariani, Mewa dkk. *Analisis Wilayah Rawan Pangan dan Rawan Gizi Kronis Serta Alternatif Penanggulangannya*, Pusat Analisis Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian 2006
- [2] Gumelar, Dhani. *Implementasi Kelompok Data Dasar dalam Penentuan Kawasan Lindung (Studi Kasus Pembangunan IDSD Provinsi Jawa Barat)*. Bandung: Tesis Magister, Bidang Geomatika, Program Magister Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Bandung, 2004.
- [3] Hermawanto, Denny. *Algoritma dan Contoh Aplikasinya*, IlmuKomputer.com, (c) 2003-2007
- [4] Pemerintah RI, Undang Undang no 18 tahun 2012, Tentang Pangan
- [5] Pemerintah RI, Peraturan Pemerintah no 68 Tahun 2002, Tentang Ketahanan Pangan
- [6] Permentan RI, Petunjuk Teknis Standar Pelayanan Minimal Bidang Ketahanan Pangan

Provinsi dan Kabupaten / Kota, No
65/Permentan/OT.140/12/2010, 22 Desember
2010

[7] Tim Politeknik Negeri Jember, Analisa
Neraca Bahan Makanan Kab. Bondowoso,
Tahun 2012

[8] Tim Politeknik Negeri Jember, Analisa
Neraca Bahan Makanan Kab. Bondowoso,
Tahun 2013

[9] Tim Politeknik Negeri Jember, Analisa
Pola Pangan Harapan Kab. Bondowoso, Tahun
2012

[10] Tim Politeknik Negeri Jember, Analisa
Pola Pangan Harapan Kab. Bondowoso, Tahun
2013

[11] Tim Politeknik Negeri Jember, Pemetaan
Daerah Rawan Pangan Kab. Bondowoso,
Tahun 2013

[12] Prahasta, Eddy. *Konsep-konsep Dasar
Sistem Informasi Geografis*. Bandung:
Informatika, 2001.

[13] Radjabidfard, Abbas. *SDI Hierarchy,
from Local to Global SDI Initiatives*.
Melbourne, Victoria: Spatial Data Research
Group, Departement of Geomatics. The
University of Melbourne, 2001.

[14] Wikipedia, Ensiklopedia Bebas,
Kecerdasan Buatan, Diunduh 10 April 2013