

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

Nama : Eka Ayu Puspitaningrum
NRP : 5109 100 176
Dosen Wali : Dwi Sunaryono, S.Kom, M.Kom

2. JUDUL TUGAS AKHIR

“SPETINDO, Sistem Pendukung Keputusan Pembudidayaan Tanaman Menggunakan Algoritma Quantum Swarm Evolutionary”

3. URAIAN SINGKAT

Saat ini para ahli agronomi dan petani menghadapi tantangan minimnya lahan pertanian dan tidak mencukupinya hasil produksi untuk memenuhi kebutuhan pangan, utamanya bahan pokok dalam negeri. Hal ini menyebabkan Indonesia harus mengimpor bahan pokok dari negara lain. Padahal Indonesia mendapat sebutan sebagai negara agraris. Dalam banyak kasus, lahan pertanian sering ditanami hanya dengan tanaman yang sudah dibudidayakan selama puluhan tahun. Pemilihan tanaman budidaya alternatif tampaknya menjadi masalah yang kompleks, terutama karena kurangnya penyesuaian antara permintaan kebutuhan pasar dan pengalaman petani. Dengan demikian, restrukturisasi lahan dan pembentukan pertanian yang seimbang dan berkelanjutan, sesuai dengan tuntutan pasar yang baru, merupakan suatu bidang penelitian yang penting. Salah satu cara restrukturisasi lahan adalah dengan menanam lahan dengan tanaman alternatif. Oleh sebab itu pemilihan jenis tanaman budidaya alternatif yang cocok dengan karakteristik lahan sangat penting untuk dilakukan petani.

Pada tugas akhir ini akan dibangun suatu perangkat lunak aplikasi berbasis web dengan *Decision Support Systems* (DSS) yang mampu memberikan solusi bagi petani untuk mendapat informasi pembudidayaan tanaman yang cocok. Data yang digunakan untuk memberikan rekomendasi adalah data karakteristik lahan dan jumlah panen yang dihasilkan. Data tersebut memiliki kombinasi yang banyak sehingga akan memberikan kompleksitas yang tinggi apabila diolah menggunakan algoritma *exact association rule mining*. Oleh sebab itu sistem ini akan dibangun dengan menggunakan teknik penggalian data *association rule mining* dengan menggunakan algoritma *Quantum Swarm Evolutionary*.

Quantum Swarm Evolutionary (QSE) adalah hibridisasi dari *quantum evolutionary algorithm (QEA)* dan *particle swarm optimization (PSO)*. Evolutionary computing menyediakan banyak bantuan dalam hal kompleksitas karena *quantum evolutionary algorithm (QEA)* menggunakan q-bit sebagai representasi probabilistik data yang ingin diolah, yang didefinisikan sebagai unit terkecil dari informasi. *Quantum Swarm Evolutionary (QSE)* menggunakan mekanisme "*novel quantum bit expression*" yang disebut sudut quantum dan mengadopsi *particle swarm optimization (PSO)* untuk meningkatkan Q-bit dari QEA biasa. [1]

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Tahun 2011 Kabupaten Ponorogo memiliki nilai produktivitas padi senilai 49,24 , produktivitas kedelai 12,11 , dan produktivitas jagung 50,98. Hal tersebut menunjukkan bahwa kabupaten Ponorogo memiliki nilai produktivitas pertanian yang tinggi. Oleh sebab itu model prediksi yang dibangun didasarkan kepada data pertanian kabupaten Ponorogo. Diharapkan dengan adanya fitur ini, petani Indonesia dapat menggunakan informasi yang didapat dan memanfaatkan lahannya dengan baik.

4. LATAR BELAKANG

Indonesia dikenal sebagai negara agraris karena sebagian besar penduduknya mempunyai mata pencaharian di bidang pertanian atau bercocok tanam. Data Biro Pusat Statistik yang dikeluarkan pada 7 November 2011 yang lalu, jumlah penduduk Indonesia yang bekerja di sektor pertanian masih menduduki prosentase tertinggi, yakni mencapai 39,3 persen dari 109,67 juta penduduk Indonesia yang bekerja.

Meskipun Indonesia negara agraris, tetapi Indonesia masih membutuhkan beberapa bahan pangan yang di impor dari luar negeri. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) beberapa bahan pangan yang masih perlu di impor yakni kentang, singkong, biji gandum, terigu, kedelai, jagung, dan beras. [2]

Banyak pihak belum sadar Indonesia saat ini sudah masuk pada krisis pangan. Jika tak ada langkah cepat dari pemerintah, Indonesia dalam kondisi bahaya. "Indonesia saat ini sudah masuk krisis pangan, tapi kadarnya belum parah, tapi sudah krisis, apa mau kita biarkan," kata Koordinator Nasional Untuk Desa Sejahtera Tejo Wahyu Jatmiko di Gedung DPD RI, Senayan, Jakarta, Jumat (27/7/2012). [3]

Badan Pusat Statistik (BPS) merilis Angka Ramalan III (Aram III) produksi pertanian tahun 2012. Hasilnya setidaknya ada 3 komoditi pertanian yang bakal jeblok tahun ini termasuk padi. BPS juga memperkirakan produksi jagung di tahun 2012 (Aram III) diperkirakan sebesar 17,23 juta ton pipilan kering. Angka itu menurun sebanyak 1,10 juta ton (5,99%) dibandingkan di 2011. Hal yang sama pun terjadi pada produksi kedelai di 2012 (ARAM III) diperkirakan sebesar 870,07 ribu ton biji kering, menurun sebanyak 36,96 ribu ton (4,08 persen) dibandingkan di 2011. [4]

Menurut Kabid Ketahanan Pangan dan Pembangunan Daerah Tertinggal (PDT) masalah pembangunan pertanian yaitu penurunan kualitas dan kuantitas sumber daya lahan pertanian. Dari segi kualitas, faktanya lahan dan pertanian kita sudah mengalami degradasi yang luar biasa, dari sisi kesuburannya akibat dari pemakaian pupuk an-organik dan penggunaan lahan yang tidak bervariasi sehingga tanah menjadi jenuh. Berdasarkan Data Katalog BPS, Juli 2012, Angka Tetap (ATAP) tahun 2011, untuk produksi komoditi padi mengalami penurunan produksi Gabah Kering Giling (GKG) hanya mencapai 65,76 juta ton dan lebih rendah 1,07 persen dibandingkan tahun 2010. Jagung sekitar 17,64 juta ton pipilan kering atau 5,99 persen lebih rendah tahun 2010, dan kedelai sebesar 851,29 ribu ton biji kering atau 4,08 persen lebih rendah dibandingkan 2010, sedangkan kebutuhan pangan selalu meningkat seiring pertambahan jumlah penduduk Indonesia.

Berbagai hasil riset mengindikasikan bahwa sebagian besar lahan pertanian intensif di Indonesia, terutama di Pulau Jawa telah menurun produktivitasnya, dan mengalami degradasi lahan terutama akibat rendahnya kandungan C-organik dalam tanah yaitu kecil dari 2 persen. Padahal, untuk memperoleh produktivitas optimal dibutuhkan kandungan C-organik lebih dari 2,5 persen atau kandungan bahan organik tanah > 4,3 persen. Berdasarkan kandungan C-organik tanah/lahan pertanian tersebut menunjukkan lahan sawah intensif di Jawa dan di luar Jawa tidak sehat lagi tanpa diimbangi pupuk organik

dan pupuk hayati, bahkan pada lahan kering yang ditanami palawija dan sayur-sayuran di daerah dataran tinggi di berbagai daerah. Selain itu konversi lahan pertanian ke komoditas lainnya juga menjadi penyebab menurunnya produktivitas, karena perubahan komoditasnya tidak sesuai dengan jumlah kebutuhan pasar. [5]

Tak pelak lagi, pengoptimalan penggunaan lahan harus dilakukan dan petani sudah saatnya sepenuhnya menuruti tuntutan produk pertanian pasar bebas. Era subsidi berakhir dan petani digalakkan untuk mengganti profil mereka untuk lebih berorientasi ke bisnis. Karena itu, alternatif pilihan dan usulan alternatif adalah hal yang vital untuk manajemen dan keberlanjutan lahan pertanian.

Petani harus cerdik memilih alternatif tanaman budidaya, sedangkan pengetahuan mengenai tanaman tersebut tidak mereka ketahui dan mengabaikan kebijakan terkait serta informasi pasar. Konsekuensinya, pemilihan tanaman alternatif tersebut menjadi permasalahan yang kompleks. Sedikitnya usulan alternatif tanaman berbasis sains, rendahnya transfer pengetahuan teknis, ketidakamanan dan keraguan adalah kesulitan utama yang dihadapi petani Indonesia.

Dengan demikian, aplikasi sistem pendukung keputusan pembudidayaan tanaman ini dibutuhkan untuk membantu petani Indonesia menentukan restrukturisasi lahan pertanian dan formasi yang seimbang, sesuai dengan permintaan baru pasar dan karakteristik lahan yang dimiliki. Aplikasi ini memerlukan dataset yang banyak dari berbagai karakteristik lahan, data didapatkan dari catatan pola tanam dan hasil yang diperoleh dari suatu daerah. Oleh sebab itu aplikasi ini memakai algoritma *quantum swarm evolutionary* untuk menemukan model yang tepat dengan waktu yang singkat.

5. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan data yang akan digunakan sebagai atribut dataset serta memastikan data yang didapatkan akurat.
2. Bagaimana membaca data repositori dan kemudian merubahnya kedalam format kondisi bit kuantum atau Q-bit(s) pendek dan menyajikannya dalam sudut kuantum.
3. Bagaimana membuat model atau rule yang akan digunakan untuk subsistem manajemen model pada sistem pendukung keputusan.
4. Bagaimana mengimplementasikan model yang ditemukan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat merekomendasikan tanaman yang akan dibudidayakan oleh petani.
5. Bagaimana mendesain dan membangun sistem pendukung keputusan yang siap dipakai oleh *stakeholder*.

6. BATASAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, diantaranya sebagai berikut:

1. Tanaman yang dijadikan pilihan dalam pembudidayaan adalah tanaman pertanian seperti padi, jagung, dan kedelai.
2. Dataset yang digunakan untuk memodelkan rekomendasi tanaman digunakan data pertanian kabupaten Ponorogo.
3. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah ASP.Net.

7. TUJUAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini memiliki tujuan yakni membuat aplikasi yang dapat digunakan untuk menentukan tanaman pertanian yang dapat dibudidayakan oleh petani.

8. MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah membuat suatu perangkat lunak yang mampu memberikan rekomendasi tanaman yang akan dibudidayakan oleh petani karena tidak semua petani tahu tentang ilmu pertanian sehingga secara tidak langsung dapat membantu sektor pertanian Indonesia dalam menyeimbangkan kebutuhan pasar dan produksi pertanian.

9. TINJAUAN PUSTAKA

Association Rule Mining

Association Rule Mining adalah salah satu metode data mining, yakni menemukan aturan yang akan memprediksi terjadinya item berdasarkan pada kejadian barang-barang lainnya dalam transaksi. Aturan asosiasi dilambangkan dengan *if c then p*, *c* untuk kondisi dan *p* untuk prediksi di mana *c* adalah gabungan dari satu atau lebih kondisi (*s*) dan *p* juga merupakan gabungan dari satu atau lebih prediksi (*s*). *Association rule mining* biasanya diselesaikan dengan pendekatan *brute force*. Dua pendekatan *brute force* yang pertama adalah *frequent itemset generation* yakni menghasilkan semua *itemsets* yang mendukung *minsup*, yang kedua adalah *rule generation* yakni menghasilkan aturan keyakinan tinggi dari setiap *frequent itemset*, di mana setiap aturan adalah partisi biner dari *frequent itemset*. Namun *frequent itemset generation* masih memiliki komputasi yang mahal. Kompleksitas dari pendekatan ini $O(NM^d)$ adalah $M = 2^d$ dimana *d* adalah jumlah item.

Association rule mining bertujuan untuk mengekstrak korelasi atau struktur kausal yang ada antara item yang sering digunakan atau atribut dalam database. Kompleksitas terutama muncul dalam transaksi database dan item-item dalam jumlah besar. *Association rule mining* dalam database yang besar prosesnya sangat kompleks dan exact algorithm sangat mahal untuk digunakan. *Evolutionary computing* menyediakan banyak bantuan dalam hal ini. Masalah kompleksitas tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan *quantum swarm evolutionary algorithm (QSE)* untuk *mining association rules*.

Quantum Swarm Evolutionary Algorithm

QSE adalah hibridisasi dari *quantum evolutionary algorithm (QEA)* dan *particle swarm optimization (PSO)*. Pendekatan QEA lebih baik daripada *classical evolutionary algorithm* seperti *genetic algorithm*, bukan menggunakan biner, representasi numerik atau simbolik, QEA menggunakan q-bit sebagai representasi probabilistik, yang didefinisikan sebagai unit terkecil dari informasi. QSE menggunakan mekanisme "*novel quantum bit expression*" yang disebut sudut quantum dan mengadopsi PSO untuk meningkatkan Q-bit dari QEA automatically. Komputasi kuantum dapat memecahkan banyak masalah yang sulit di bidang komputasi klasik, yang didasarkan pada konsep dan prinsip-prinsip teori kuantum. PSO menunjukkan kinerja yang baik dalam masalah optimasi fungsi dan masalah optimasi parameter dalam beberapa tahun terakhir.

Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah yang semi terstruktur. Pada dasarnya SPK dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan alternative.

Suatu SPK memiliki empat subsistem utama yaitu subsistem manajemen data, subsistem manajemen model, subsistem antarmuka pengguna, dan subsistem manajemen berbasis-pengetahuan.

1. Subsistem Manajemen Data

Dikelola oleh perangkat lunak sistem manajemen database (DBMS / Data Base Management System)

2. Subsistem Manajemen Model

Paket perangkat lunak (disebut sistem manajemen basis model / MBMS) yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen atau model kuantitatif lain yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat.

3. Subsistem Antarmuka Pengguna

Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan sistem pendukung keputusan melalui subsitem ini.

4. Subsistem Manajemen Berbasis-Pengetahuan

Subsistem ini mendukung subsistem lain atau bertindak langsung sebagai suatu komponen independen dan bersifat opsional.

Sistem Pendukung Keputusan Pembudidayaan Tanaman

Sistem pendukung keputusan pembudidayaan tanaman adalah sistem yang membantu petani untuk memilih tanaman budidaya alternatif yang sesuai dengan kondisi lahan yang dimiliki. Saat ini ada *The Decision Support System for Agrotechnology Transfer* (DSSAT). DSSAT dikembangkan melalui kolaborasi antara ilmuwan di University of Florida, the University of Georgia, University of Guelph, University of Hawaii, the International Center for Soil Fertility and Agricultural Development, USDA-Agricultural Research Service, Universidad Politecnica de Madrid, Washington State University, dan ilmuwan yang terkait dengan ICASA. DSSAT adalah program aplikasi perangkat lunak berbasis desktop yang terdiri dari model simulasi tanaman dari 28 tanaman (Versi 4.5).

Fungsionalitas DSSAT ini didukung oleh program manajemen basis data untuk tanah, cuaca, dan pengelolaan tanaman dan data eksperimental, dan dengan utilitas dan program aplikasi. Model simulasi tanaman mensimulasikan pertumbuhan, perkembangan dan hasil sebagai fungsi dari dinamika tanah-tanaman-atmosfer.

DSSAT dan model simulasi tanamannya telah digunakan untuk banyak aplikasi mulai dari pertanian dan manajemen presisi untuk penilaian regional dampak variabilitas iklim dan perubahan iklim. DSSAT telah digunakan selama lebih dari 20 tahun oleh para peneliti, pendidik, konsultan, penyuluh, petani, dan kebijakan dan pengambil keputusan di lebih dari 100 negara di seluruh dunia.

Model tanaman memerlukan data cuaca harian, permukaan tanah, informasi profil, dan pengelolaan tanaman rinci sebagai masukan. Informasi tanaman genetik didefinisikan

dalam file spesies tanaman yang disediakan oleh DSSAT dan informasi kultivar atau varietas yang harus disediakan oleh pengguna. Simulasi yang dimulai baik di tanam atau sebelum tanam melalui simulasi dari periode bera telanjang. Simulasi ini yang dilakukan setiap hari dan, dalam beberapa kasus, pada langkah waktu jam tergantung pada proses dan model tanaman. Pada akhir hari tanaman dan air tanah, nitrogen dan karbon saldo diperbarui, serta tahap pengembangan vegetatif dan reproduktif tanaman itu.

Untuk aplikasi, DSSAT menggabungkan tanaman, tanah, dan data cuaca basis model dengan tanaman dan program aplikasi untuk mensimulasikan multi-tahun hasil dari strategi pengelolaan tanaman. DSSAT mengintegrasikan efek tanah, cuaca fenotipe tanaman, dan pilihan manajemen, dan memungkinkan pengguna untuk bertanya "bagaimana jika" pertanyaan dengan melakukan percobaan simulasi virtual pada komputer desktop dalam hitungan menit yang akan mengkonsumsi bagian penting dari karir seorang agronomis kalau dilakukan sebagai nyata eksperimen.

DSSAT juga menyediakan untuk evaluasi output model tanaman dengan data eksperimen, sehingga memungkinkan pengguna untuk membandingkan hasil simulasi dengan hasil yang diamati. Tanaman model evaluasi dilakukan dengan memasukkan data minimum pengguna, menjalankan model, dan membandingkan output dengan data yang diamati. Dengan simulasi hasil kemungkinan strategi pengelolaan tanaman, DSSAT menawarkan pengguna informasi yang dapat digunakan untuk cepat menilai tanaman baru, produk, dan praktek untuk diadopsi.

Peluncuran DSSAT v4.6 akan menggabungkan perubahan baik struktur dari model tanaman dan antarmuka dengan model dan analisis terkait dan program utilitas. Paket DSSAT menggabungkan model 28 tanaman yang berbeda dengan alat-alat baru yang memfasilitasi penciptaan dan pengelolaan eksperimental, tanah, dan data cuaca file. DSSAT v4.6 juga akan mencakup program-program aplikasi baik untuk musiman, urutan spasial, dan analisis rotasi tanaman yang menilai risiko ekonomi dan dampak lingkungan yang terkait dengan irigasi, pupuk dan pengelolaan hara, variabilitas iklim, perubahan iklim, penyerapan karbon tanah, dan manajemen presisi .

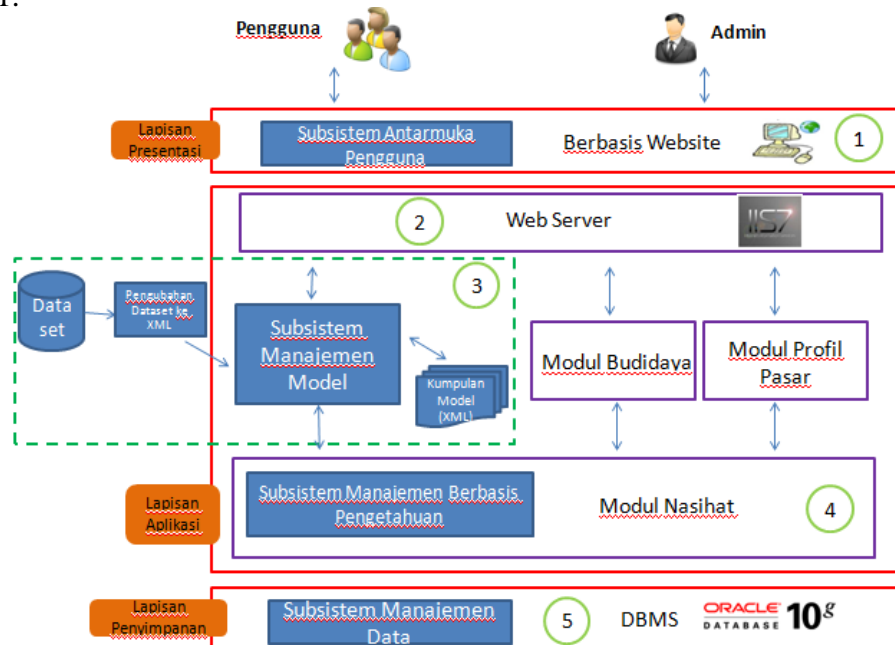
10. RINGKASAN TUGAS AKHIR

Pada tugas akhir ini, penulis akan membuat sebuah aplikasi yang membantu penyuluh pertanian dan masyarakat menentukan jenis tanaman yang paling sesuai untuk ditanam dilahan tertentu sesuai ciri – ciri atau karakteristik lahan. Pengembangan sistem ini adalah untuk memudahkan konsultan dalam mengambil keputusan dalam menentukan jenis tanaman bagi suatu lahan, untuk mempersingkat waktu penentuan dan pengambilan keputusan tentang jenis tanaman. Aplikasi ini diberi nama SPETINDO yang merupakan singkatan dari Sistem Pendukung Petani Indonesia.

Sesuai dengan uraian diatas, pembuatan aplikasi ini akan menggunakan data pertanian tentang pembudidayaan tanaman dari Dinas Pertanian sebagai data acuan pembentukan model. Data tersebut meliputi jenis tanah, curah hujan, suhu, ketinggian tanah, tanaman yang dibudidayakan, luas panen, serta jumlah produksi panen suatu tanaman per kecamatannya. Data yang digunakan banyak sehingga akan mengakibatkan kompleksitas yang tinggi ketika diolah karena akan muncul banyak kombinasi budidaya tanaman. Informasi jenis tanaman budidaya yang dihasilkan juga akan dikolaborasikan dengan informasi harga pasar saat ini. Harapannya petani bisa menanam tanaman budidaya alternatif sesuai dengan kebutuhan masyarakat saat ini sehingga tidak akan terjadi kelangkaan tanaman.

Kemudian untuk mendapatkan modelnya, digunakan algoritma *association rule mining Quantum Swarm Evolutionary*, sebuah algoritma yang digunakan untuk mengekstrak korelasi atau struktur kausal yang ada antara item yang sering digunakan atau atribut dalam database. *Quantum Swarm Evolutionary (QSE)* adalah hibridisasi dari *quantum evolutionary algorithm (QEA)* dan *particle swarm optimization (PSO)*. Association rule mining dalam database yang besar prosesnya sangat kompleks dan *exact algorithm* sangat mahal untuk digunakan. Evolutionary computing menyediakan banyak bantuan dalam hal ini. QEA menggunakan q-bit sebagai representasi probabilistik data yang ingin diolah, yang didefinisikan sebagai unit terkecil dari informasi. QSE menggunakan mekanisme "*novel quantum bit expression*" yang disebut sudut quantum dan mengadopsi PSO untuk meningkatkan Q-bit dari QEA automatically. Dengan menggunakan algoritma tersebut, aplikasi akan menghasilkan model mengenai tanaman yang cocok untuk ditanam. Model tersebut akan disimpan. Dari model yang disimpan tersebut akan didapatkan keluaran rekomendasi jenis tanaman yang cocok untuk sebuah lahan tertentu. Agar didapatkan keluaran seperti itu, model prediksi pembudidayaan tanaman tersebut harus diberikan masukan berupa atribut-atribut pembudidayaan tanaman yang dibutuhkan.

Gambaran mengenai rancangan arsitektur aplikasi yang akan dibuat terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan Pembudidayaan Tanaman

Sebagai gambaran, aplikasi akan dibangun menggunakan skema seperti yang terlihat pada gambar 1. Sistem akan memiliki dua aktor yang memiliki peran masing-masing yakni pengguna dan admin. Admin, aktor yang bertugas untuk menentukan apakah data dan model perlu diperbarui atau tidak, serta selalu memutakhirkan harga pasar suatu jenis tanaman dan kondisi permintaan pasarnya yang terbaru. Admin memutakhirkan harga pasar bertujuan agar data yang digunakan untuk memberikan informasi bersifat akurat. Pengguna, aktor yang menerima rekomendasi pembudidayaan tanaman dari data karakteristik lahan yang telah dia masukkan. Pengguna bisa seorang konsultan pertanian, maupun petani. Inputan yang dimasukkan pengguna adalah karakteristik tanah seperti

jenis tanah, curah hujan, suhu, ketinggian tanah, serta luas tanah. Output yang akan keluar adalah rekomendasi tanaman apa yang cocok untuk ditanami beserta prediksi jumlah produksi panen tanaman tersebut. Selain itu juga akan diinformasikan harga pasar tanaman tersebut saat ini, hama yang kemungkinan menyerang beserta cara penanganannya, dan informasi pupuk yang sebaiknya digunakan.

Aplikasi ini berjalan dengan urutan seperti bawah ini :

1. Pada lapisan presentasi terdapat subsistem manajemen antarmuka yang berbasis website.
2. Pada lapisan aplikasi menggunakan webserver IIS7.
3. Di luar sistem pembuat aplikasi melakukan pengambilan data yang digunakan sebagai dataset. Data tersebut diambil dari data pertanian tentang pembudidayaan tanaman dari Dinas Pertanian sebagai data acuan pembentukan model. Data tersebut meliputi jenis tanah, curah hujan, suhu, ketinggian tanah, tanaman yang dibudidayakan, luas panen, serta jumlah produksi panen suatu tanaman per kecamatannya. Data-data tersebut kemudian dipreproses menjadi bentuk XML. Pada lapisan aplikasi dataset yang berbentuk XML tersebut kemudian diolah menggunakan algoritma pada subsistem manajemen berbasis model menggunakan algoritma *quantum swarm evolutionary* sehingga menghasilkan model. Kumpulan model hasil pemrosesan tersebut kemudian disimpan dalam bentuk XML kembali.
4. Pada lapisan aplikasi terdapat modul nasihat yang merupakan subsistem manajemen berbasis pengetahuan merupakan modul yang akan memproses hasil rekomendasi yang akan diberikan. Hasil rekomendasi dari model yang berupa jenis tanaman yang direkomendasikan akan diolah lagi dengan data dari modul budidaya yang berisi rekomendasi hama yang kemungkinan menyerang serta rekomendasi pupuk untuk digunakan. Selain itu akan diolah juga dengan modul profil pasar yang berisi harga pasar jenis tanaman tersebut saat ini.
5. Pada lapisan penyimpanan yang merupakan subsistem manajemen data menggunakan DBMS oracle 10g. Pada basis data ini menyimpan data hama, pupuk, dan harga jenis tanaman yang akan digunakan untuk mengolah hasil rekomendasi.

11. METODOLOGI

1. Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Tahap awal untuk memulai pengerjaan Tugas Akhir adalah penyusunan Proposal Tugas Akhir. Pada proposal ini, penulis mengajukan gagasan pembuatan aplikasi untuk memberikan rekomendasi keputusan pembudidayaan tanaman oleh petani.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi yang diperlukan untuk mempelajari apa yang akan dibuat serta merupakan persiapan untuk melakukan perancangan sistem. Literatur yang dicari yakni tentang sistem pendukung keputusan, penggunaan algoritma *quantum swarm evolutionary*, serta ilmu pertanian tentang pembudidayaan tanaman. Informasi tersebut dapat diperoleh dari literatur seperti paper, buku-buku teknologi komputer maupun bahasa pemrograman, survey dan internet.

3. Analisa dan Perancangan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap sistem serta perancangan sistem yang akan dibuat. Hal ini dimaksudkan untuk merumuskan sebuah solusi yang tepat untuk melakukan implementasi aplikasi beserta kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi saat implementasi berlangsung. Nantinya akan dibuat juga rancangan arsitektur perangkat lunak ini. Analisa dan perancangannya akan menggunakan metode berorientasi obyek (*Object Oriented*). Dimulai dengan merancang *usecase model*, kemudian *sequence diagram*, dan terakhir *class diagram*.

4. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem secara menyeluruh. Pengimplementasian dilakukan dengan berbekal informasi, data, serta pedoman yang diperoleh pada tahap sebelumnya. Dalam pembangunan perangkat lunak ini, penulis akan menggunakan bahasa pemrograman C# ASP.Net dan DBMS Oracle 10g.

5. Pengujian dan Evaluasi

Dalam tahap ini akan dilakukan uji validitas perangkat lunak. Dalam uji ini, perangkat lunak dicoba apakah hasil keputusan atau rekomendasi yang dikeluarkan oleh sistem valid atau tidak. Untuk tugas akhir ini, nantinya sistem akan diujicobakan dan ditanyakan kevalidannya kepada ahli pertanian yakni kepala Dinas Pertanian Ponorogo Bapak Harmanto.

6. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Tahap terakhir merupakan penyusunan laporan yang memuat dokumentasi mengenai pembuatan serta hasil dari implementasi perancangan dan prototyping yang telah dibuat. Secara garis besar, buku laporan tugas akhir ini terdiri atas beberapa bagian yaitu:

1. Pendahuluan
 - 1.1 Latar Belakang
 - 1.2 Permasalahan
 - 1.3 Batasan Tugas Akhir
 - 1.4 Tujuan
 - 1.5 Metodologi
 - 1.6 Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Uji Coba dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

12. JADWAL KEGIATAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diharapkan bisa dikerjakan menurut jadwal sebagai berikut:

No.	Kegiatan	Bulan															
		September 2012				Oktober 2012				November 2012				Desember 2012			
1.	Penyusunan Proposal Tugas Akhir																
2.	Studi Literatur																
3.	Analisa dan perancangan																
4.	Implementasi																
5.	Pengujian dan Evaluasi																
6.	Penyusunan Buku Tugas Akhir																

13. DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Antonopoulou, S.K. (2009). Web and mobile technologies in a prototype DSS for major field crops. USA: Elsevier 292-301.
- [2] *Detik Finance*, (<http://finance.detik.com/read/2012/07/24/105443/1973154/4/ini-7-bahan-pangan-yang-indonesia-masih-impor>, diakses tanggal 28 Agustus 2012)
- [3] *Ekonomi Bisnis Detik Finance*, (<http://finance.detik.com/read/2012/07/27/134638/1976576/4/bahaya-indonesia-sudah-masuk-taraf-krisis-pangan>, diakses tanggal 26 Agustus 2012)
- [4] *Ekonomi Bisnis Detik Finance*, (<http://finance.detik.com/read/2011/11/01/145821/1757413/4/>, diakses tanggal 1 Oktober 2012)
- [5] *Sekretaris Kabinet Republik Indonesia*, (<http://setkab.go.id/artikel-5746-5-masalah-yang-membelit-pembangunan-pertanian-di-indonesia.html>, diakses tanggal 1 Oktober 2012)
- [6] Mourad Ykhlef (2010). A Quantum Swarm Evolutionary Algorithm for mining association rules in large database. Journal of King Saud University.
- [7] Karetos, S. *Migration of a decision support system to the mobile*. Athena, 2009.

LEMBAR PENGESAHAN

Surabaya, 2 Oktober 2012

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Menyetujui,
Dosen Pembimbing II

Umi Laili Yuhana, S.Kom, M.Sc
NIP. 19790626 200501 2002

Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom, M.Sc