SISTEM BASIS DATA UNTUK ANALISIS KESESUAIAN LAHAN DAN SISTEM INFORMASI BUDIDAYA BUAH-BUAHAN UNGGULAN NASIONAL

Database System for Land Suitability Analysis and Cultivation Information System of National Valuable Fruits

Santosa[1], Bambang Pramudya[2], Moeljarno Djojomartono[2], Kudang B. Seminar[2], Sutrisno[2], dan Slamet Susanto[3]

ABSTRACT

A database system has been developed to prodict land suitability and cultivation information of national valuable fruits. The database system covers commodity of fruits database, agro-ecological database, and salaccia and mango information database. A computer program for determining the best of land suitability was designed based on fruits database and agro-ecological database.

Keywords : database, fruits, land suitability.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Buah-buahan merupakan komoditas yang sedang dikembangkan mendampingi budidaya tanaman pangan, karena hasil produksinya yang berpeluang untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Dalam era perdagangan bebas ini, akan lebih menguntungkan apabila dilakukan perintisan dan pengembangan buah-buahan yang bermutu untuk diekspor.

Untuk mendukung pelaksanaan pengembangan budidaya buah-buahan, maka perlu dilakukan identifikasi kondisi lahan serta dihimpun data klimatologi di suatu daerah. Lebih jauh, perlu disediakan sistem penunjang keputusan yang bisa membantu pengguna dalam

[1] Staf Pengajar pada Program Studi Teknik Pertanian – Jurusan Teknologi Pertanian – Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

[2] Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Pertanian – Fakultas Teknologi Pertanian – Institut Pertanian Bogor.

[3] Staf Pengajar pada Jurusan Agronomi – Fakultas Pertanian – Institut Pertanian Bogor.

pengambilan keputusan yang berkaitan dengan produksi buah-buahan, serta disediakan informasi teknologi produksi buah-buahan, dari pembukaan lahan hingga penanganan pascapanen primer.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

a. menyediakan basis data untuk analisis kesesuaian lahan bagi tanaman buah-buahan unggulan nasional.
b. menyediakan informasi berbasis komputer tentang teknik produksi buah-buahan unggulan nasional, mulai dari pembukaan lahan/ penyiapan lahan sampai dengan penanganan primer hasil panen buah-buahan.

Objek penelitian mengambil lokasi di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta berdasarkan beberapa pertimbangan:

a. pada daerah tersebut mempunyai sebaran lahan dengan rentang ketinggian lokasi yang besar, dari daerah pantai (0 m d.p.l.) hingga pegunungan (Kecamatan Turi, Pakem dan Cangkringan mempunyai ketinggian lebih dari 1.000 m d.p.l.).
b. daerah tersebut terdiri dari beberapa jenis tanah sehingga memungkinkan terjadinya variasi tanaman buah-buahan yang cocok dibudidayakan.
c. Daerah tersebut dapat ditanami berbagai tanaman buah-buahan unggulan
d. Telah tersedia peta agroklimat untuk Daerah Istimewa Yogyakarta.

Tinjauan Pustaka

Agribisnis Buah Nasional

Pembangunan agribisnis buah nasional mempunyai potensi dan kendala antara lain (Manuwoto, 1997):

1. Buah-buahan tropika nasional merupakan komoditas yang sangat prospektif untuk dikembangkan karena potensi serapan pasar domestik dalam negeri maupun luar negeri sangat besar dan semakin meningkat.
2. Selama kurun waktu 25 tahun telah terjadi peningkatan produksi buah-buahan tropika Indonesia.
3. Pertumbuhan penduduk Indonesia membutuhkan jumlah konsumsi buah yang sangat besar di masa 20 tahun mendatang.
4. Selain peluang pasar baik dalam maupun luar negeri terdapat peluang diversifikasi jenis kebutuhan konsumen: segar (buah utuh, buah segar potong, siap santap, buah oleh segar) ; buah kaleng ; sari buah ; buah kering siap santap dan buah kering bahan campuran olahan. Oleh karena itu, buah-buahan mempunyai peluang peningkatan nilai tambah yang besar.

Jenis tanaman buah tropis sangat beragam dan setiap jenis tanaman buah mempunyai keunggulan spesifik. Oleh karena itu Departemen Pertanian menetapkan komoditas tanaman buah unggulan, antara lain : manggis, salak, nenas, pisang, mangga, rambutan, durian, jeruk, sirsak, markisa, duku/langsat dan lengkeng. Dari jenis buah-buahan unggulan tersebut, yang merupakan buah unggulan nasional adalah : manggis, salak, nenas, pisang, mangga, rambutan, durian, duku, jeruk keprok dan jeruk besar (Direktur Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura).

Tanaman buah-buahan yang dibudidayakan di Daerah Istimewa Yogyakarta meliputi adpokat, jeruk, duku/langsat, durian, jambu, mangga, nenas, pepaya, pisang, rambutan, salak, sawo, nangka, bilimbing dan manggis. Dari jenis buah-buahan tersebut yang dianggap buah unggulan adalah durian, mangga, pisang, rambutan, salak, jeruk dan nenas (Kantor Statistik Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, 1996).

<u>Sistem Penunjang Keputusan</u>

Sistem Penunjang Keputusan (SPK) adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan dalam membuat suatu keputusan sehingga meningkatkan efektifitas pemecahan masalah. Sistem informasi secara umum dapat diidentifikasi dengan : a) informasi apa yang dibutuhkan (*What*), b) kapan informasi dibutuhkan (*When*), c) siapa yang membutuhkan informasi (*Who*), d) dimana informasi dibutuhkan (*Where*), e) mengapa informasi dibutuhkan (*Why*), f) berapa biaya untuk informasi tersebut (*How*).

Sistem Penunjang Keputusan (SPK) adalah kumpulan model dasar dari prosedur untuk pemrosesan data dan pengaturan untuk membantu manajer dalam pengambilan keputusan. SPK yang baik harus bersifat : (1) sederhana , (2) tegar, (3) mudah dikendalikan, (4) mudah beradaptasi, (5) lengkap dalam persoalan penting, dan (6) mudah penyampaiannya.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, pada tanggal 25 Nopember 1999 – 25 Maret 2000.

Data

Data diperoleh dari: a) data primer, dengan studi pustaka/jurnal ilmiah, konsultasi langsung pada pakar, serta pengamatan di sentra produksi buah-buahan, serta b) data sekunder dari dinas pertanian pada masing-masing kabupaten/kotamadya di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Metode

Sistem penunjang keputusan untuk pemilihan lokasi yang sesuai untuk penanaman buah-buahan unggulan yaitu: durian, mangga, pisang, rambutan, salak, manggis, duku, nenas, jeruk besar, dan jeruk keprok; berdasarkan kondisi makro : curah hujan, bulan basah, bulan kering, ketinggian tempat, suhu lingkungan, jenis tanah, solum tanah, kemiringan lahan dan pH tanah.

Langkah-langkah di dalam pembuatan Sistem Penunjang Keputusan ini adalah sebagai berikut (Mittra, 1986) :

1. Definisi permasalahan dan *feasibility* :
   - ruang lingkup dan tujuan
   - deskripsi dari usulan sistem

- diagram alir data tingkat tinggi

2. Analisis Sistem
   - kekurangan-kekurangan dari sistem yang sudah ada
   - kemampuan fungsional dari sistem yang diusulkan
   - diagram alir dan detil
   - *data dictionary* untuk pengolahan data, aliran data dan penyimpanan data
3. *Preliminary Design*
   - *Flowchart* dari sistem yang diusulkan
   - *Input* dan *Output* dari sistem yang diusulkan
   - Alternatif pemecahan masalah dan rekomendasi
4. *Detailed Design*
   - Struktur record dan file
   - Rencana implementasi
5. Implementasi, pemeliharaan dan evaluasi :
   - Pemrograman
   - Rencana pengujian program
   - Prosedur pemeliharaan
   - Rencana evaluasi

Sistem yang didesain, diharapkan mempunyai kemampuan sebagaimana yang disajikan pada Tabel 1. Untuk informasi tentang tanaman buah-buahan yang cocok dibudidayakan berdasarkan kesesuaian agroklimat, akan dikaji sepuluh (10) komoditas unggulan nasional, yaitu mangga, manggis, rambutan, pisang, durian, salak, nenas, jeruk keprok, duku dan jeruk besar; sedangkan untuk kegiatan budidaya selanjutnya akan dikaji buah mangga dan salak.

Basis data untuk penentuan tanaman buah-buahan yang cocok dibudidayakan pada lahan pertanian didasarkan pada dua gugus entiti, yaitu gugus entiti tanaman buah-buahan dan gugus entiti kondisi agroklimat. Kedua gugus tersebut masing-masing mempunyai atribut, dan relasi antar kedua gugus tersebut ditunjukkan pada Gambar 1 berupa *Entity Relationship Diagram* (ERD).

Sepuluh komoditas buah-buahan unggulan Indonesia yaitu: mangga, manggis, rambutan, pisang, durian, salak, nenas, jeruk keprok, duku dan jeruk besar. Sedangkan komponen agroklimat yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman buah-buahan tersebut adalah: a) tinggi tempat (m dpl), b) pH tanah, c) banyaknya bulan basah dalam satu tahun, d) banyaknya bulan kering dalam satu tahun, e) kedalaman solum tanah (cm), f) jenis tanah , g) temperatur lingkungan rata-rata tahunan (°C).

Persyaratan agroklimat 10 komoditas buah-buahan unggulan Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2. Adapun persyaratan jenis tanah untuk budidaya buah-buahan unggulan di Indonesia berdasarkan interpretasi dari pustaka : Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (1993) dan Soepraptohardjo (1976) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Rancangan Kemampuan Sistem dan Data yang Diperlukan

No	Kemampuan Sistem	Data yang Diperlukan
1.	Basis data : Memberikan basis data tentang tanaman buah-buahan yang cocok dibudidayakan berdasarkan kesesuaian lahan/persyaratan agroklimat	Peta jenis tanah, tinggi tempat, pH tanah, bulan basah, bulan kering, curah hujan/tahun, kedalaman solum tanah, temperatur rata-rata tahunan, kemiringan lahan
2.	Sistem Informasi:	
2.1	Informasi tentang pembukaan lahan – penyiapan lahan	Jenis lahan, kerapatan pohon (pohon/hektar) pada berbagai kisaran diameter pohon, keberadaan batang kayu keras, keberadaan tanaman merambat, jenis peralatan untuk penyiapan lahan
2.2.	Informasi penanaman	Jarak tanam, ukuran lubang tanam, cara pembuatan lubang tanam
2.3.	Informasi pemupukan	Jenis pupuk, dosis pupuk, umur tanaman, frekuensi pemupukan dalam satu tahun
2.4	Informasi alat / mesin untuk pengendalian gulma (penyiangan)	Jenis gulma, kerapatan gulma
2.5	Informasi alat / mesin untuk pengendalian hama/penyakit	Luas kebun, jenis hama
2.6	Informasi pemangkasan	Cara pemangkasan, waktu pemangkasan
2.7.	Informasi penyiraman dan pengairan (irigasi)	Jenis alat dan sistem pengairan
2.8	Informasi panen	Waktu panen, cara panen dan alat panen
2.9	Informasi pencucian/pembersihan buah	Jenis peralatan
2.10	Informasi sortasi buah	Jenis peralatan
2.11	Informasi grading buah	Jenis peralatan
2.12	Informasi pemeraman (khusus buah klimakterik)	Jenis peralatan
2.13	Informasi penyimpanan buah	Jenis peralatan

Tabel 2. Persyaratan Agroklimat Komoditas Buah-buahan Unggulan Nasional

No	Komponen Agroklimat	Komoditas buah-buahan				
		Mangga	Manggis	Rambutan	Pisang	Durian
1	Tinggi tempat (m dpl)	0 – 300[3]	0-800[4]	0-500[5]	0-700[6]	0-700[7]
2	PH tanah	6.0-7.0[1]	6.0-7.0	5.5-7.5	6-7[2]	6.0-7.0[7]
3	Bulan basah (>100 mm)	2-8[3]	6-12[4]	6-10[5]	5-12	9-12
4	Bulan kering (< 60 mm)	4-5[1]	0-6[4]	2-3[5]	0-1[2]	0-3[7]
5	Curah hujan / tahun (mm)	1000-1500[1]	1500-2500[4]	2000-3000[5]	2000-4000[2]	1500-2500[7]

6	Kedalaman solum tanah (cm)	>150[1]	>150	>150	>100	>150
7	Temperatur rata-rata tahunan (°C)	28-30[1]	25-30	27-30	25-27[2]	28-29[7]

No	Komponen Agroklimat	Komoditas buah-buahan				
		Salak	Nenas	Jeruk Keprok	Duku	Jeruk Besar
1	Tinggi tempat (m dpl)	0 – 900[4]	100-800[9]	700-1000[10]	0-650[4]	0-700
2	PH tanah	6.0-7.0[8]	4.5-5.5	6.0-7.0	5.5-7.5	6.0-7.0
3	Bulan basah (>100 mm)	5-12[4]	6-12[9]	3-6	6-9[4]	5-9
4	Bulan kering (< 60 mm)	0-6[4]	0-6	1-4[2]	2-3[4]	1-4[2]
5	Curah hujan / tahun (mm)	2400-4800	1000-1500[6]	1000-1200	1500-2000	1000-1200
6	Kedalaman solum tanah (cm)	>150	>100	>150	>150	>150
7	Temperatur rata-rata tahunan (°C)	20-30[4]	21-27[9]	25-30[11]	24-27[4]	25-30[11]

Keterangan dan sumber rujukan :

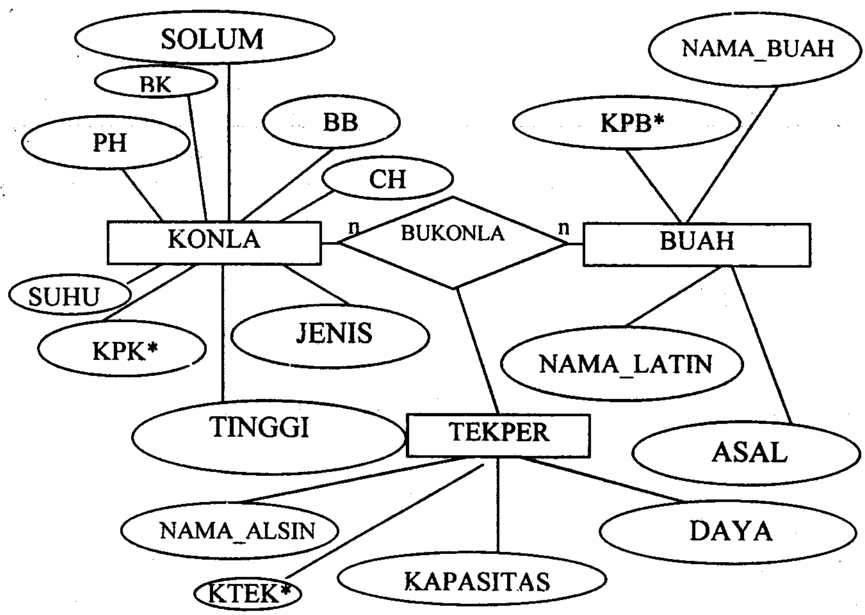
1). Pusat Kajian Buah-buahan Tropika – Institut Pertanian Bogor (1998).
2). Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (1993).
3). Kusumo (1989).
4). Fak. Pertanian UGM (1994d).
5). Fak. Pertanian UGM (1994c).
6). Departemen Pertanian (1994).
7). Fak. Pertanian UGM (1994a).
8). Sudaryono (1995).
9). Fak. Pertanian UGM (1994b).
10). Shalimar (1993).
11). Departemen Pertanian (1994b).

Tabel 3. Persyaratan Jenis Tanah untuk Budidaya Buah-buahan Unggulan Nasional

No	Jenis Tanah	Komoditas buah-buahan				
		Mangga	Manggis	Rambutan	Pisang	Durian
1	Aluvial	V	v	V	v	V
2	Regosol	V	v	V	v	V
3	Latosol	V	v	V	v	V
4	Podzolik merah kuning	-	-	-	v	-
5	Mediteran merah kuning	V	-	V	v	V
6	Andosol	V	-	V	v	V
7	Grumosol	V	-	V	v	V

No	Jenis Tanah	Komoditas buah-buahan				
		Salak	Nenas	Jeruk Keprok	Duku	Jeruk Besar
1	Aluvial	V	v	V	v	V
2	Regosol	V	v	V	v	V
3	Latosol	V	-	V	-	V
4	Podzolik merah kuning	V	v	-	-	-
5	Mediteran merah kuning	V	v	V	v	V
6	Andosol	V	v	V	v	V
7	Grumosol	V	V	V	v	V

Keterangan :
v = Cocok untuk dikembangkan
- = Tidak cocok untuk dikembangkan



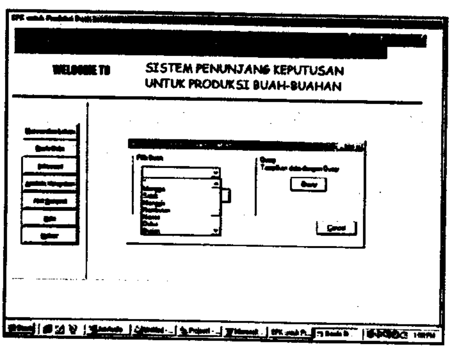
Gambar 1. ERD yang Mendeskripsikan Relasi antara Entiti Tanaman Buah-buahan dan Entiti Kondisi Agroklimat Lahan

Keterangan Gambar 1 :

BUKONLA = Relasi yang menunjukkan hubungan kesesuaian lahan antara tanaman buah-buahan dan kondisi fisik-lingkungan.
BUAH = Entiti tanaman buah-buahan.
KONLA = Entiti kondisi fisik lahan dan lingkungan.

KPB	= Atribut kode pengenal buah.
NAMA_BUAH	= Atribut nama buah (dalam bahasa Indonesia).
NAMA_LATIN	= Atribut nama buah dalam bahasa Latin.
ASAL.	= Atribut negara asal tanaman buah-buahan tersebut.
*	= *Primary key.*
n – n	= Hubungan *many to many.*
KPK	= Atribut kode pengenal kondisi fisik lahan dan lingkungan.
JENIS	= Atribut jenis tanah.
PH	= Atribut pH tanah.
TINGGI	= Atribut ketinggian lokasi dari permukaan permukaan laut (dalam meter)
BB	= Atribut banyaknya bulan basah dalam satu tahun.
BK	= Atribut banyaknya bulan kering dalam satu tahun.
SOLUM	= Atribut ketebalan solum tanah (dalam cm)
SUHU	= Atribut suhu lingkungan (dalam °C)
CH	= Atribut curah hujan dalam satu tahun (dalam mm)
TEKPER	= Entiti teknologi dan peralatan untuk produksi tanaman buah.
NAMA_ALSIN	= Atribut nama alat/mesin yang digunakan untuk kegiatan produksi buahan
DAYA	= Atribut daya yang dimiliki oleh alat/mesin pertanian (dalam HP)
KAPASITAS	= Kapasitas kerja alat/mesin pertanian (dalam ha/jam)

Pada sistem yang dirancang, setiap satu faktor agroklimat yang sesuai dengan tanaman buah-buahan yang bersangkutan, maka diberi skor 10; sedangkan kalau tidak sesuai maka diberi skor nol (0). Namun demikian, untuk faktor pH, curah hujan dan bulan kering, apabila tidak sesuai maka diberi skor 5, karena dimungkinkan dilakukan teknologi untuk mengantisipasinya, yaitu dengan penambahan kapur (jika pH terlalu rendah) dan pemberian air irigasi (jika kekurangan air). Untuk faktor bulan basah, pH dan curah hujan apabila data lebih besar dari nilai yang disyaratkan, maka diberi skor nol (0), sedangkan apabila data lebih kecil dari yang disyaratkan, maka diberi skor 5.



Gambar 2. *Window* Pemilihan Cara Pengaksesan Basis Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Basis Data

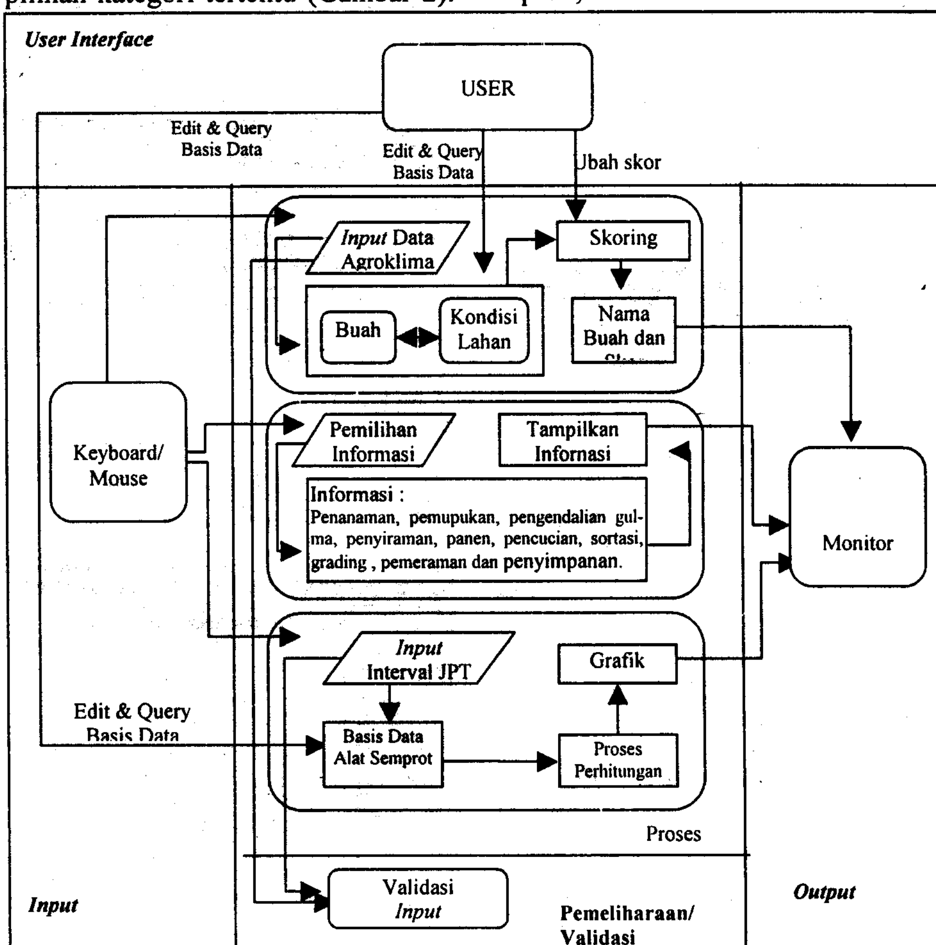
Sistem basis data yang dikembangkan meliputi basis data komoditas buah-buahan, agro-ekologi, dan informasi tanaman salak dan mangga. Data diorganisasikan dengan menggunakan *software Microsoft Access 97.*

Data komoditas buah yang tersedia adalah sepuluh (10) buah unggulan nasional, yaitu: mangga, manggis, rambutan, pisang, nenas, salak, jeruk besar, jeruk keprok, duku, dan durian. Basis data agro-ekologi mencakup data tentang tinggi tempat, pH tanah, curah hujan, jumlah bulan basah dan kering, kedalaman solum tanah, temperatur rata-rata tahunan, kemiringan lahan dan jenis tanah.

Basis data Komoditas Buah-buahan memiliki relasi/hubungan dengan basis data Agro-ekologi. Implementasi dari hubungan antar tabel tersebut di dalam sistem ini membe-rikan keleluasaan bagi pemakai untuk mengakses data keseluruhan yaitu nama buah, asal daerah serta seluruh komponen agroklimat yang ada berdasarkan pilihan kategori tertentu (Gambar 2). Basis data informasi tanaman salak dan mangga mencakup informasi pembukaan/ penyiapan lahan sampai informasi pascapanen primer.

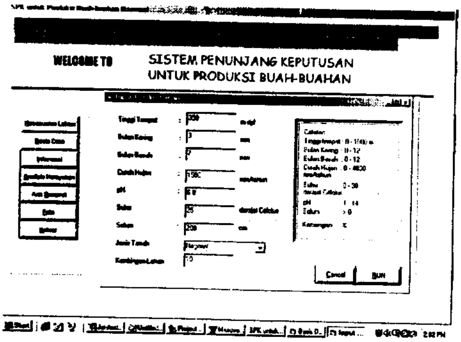
Sistem Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Buah-buahan

Sistem evaluasi untuk pemilihan lokasi yang sesuai untuk penanaman buah unggulan yaitu: durian, mangga, pisang, rambutan, salak, manggis, duku, nenas, jeruk besar dan jeruk keprok; berdasarkan kondisi makro :

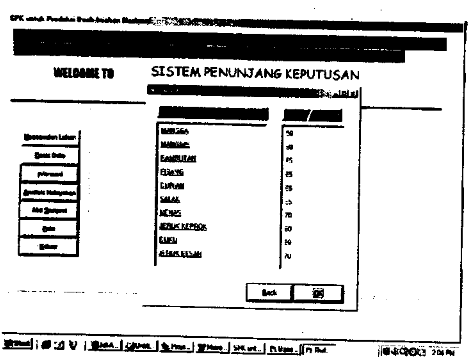


Gambar 3. Arsitektur Sistem

curah hujan, bulan basah, bulan kering, ketinggian tempat, suhu lingkungan, jenis tanah, solum tanah, kemiringan lahan dan pH tanah. Desain program didasarkan pada arsitektur sistem sebagaimana disajikan pada Gambar 3.

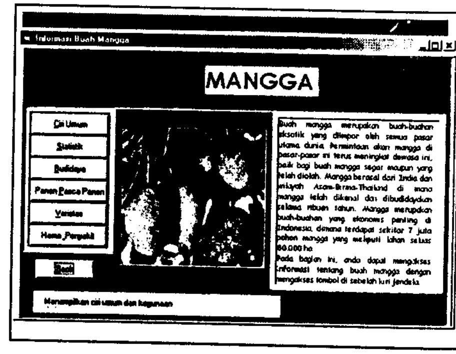


Gambar 4. *Input* Sistem Kesesuaian Lahan

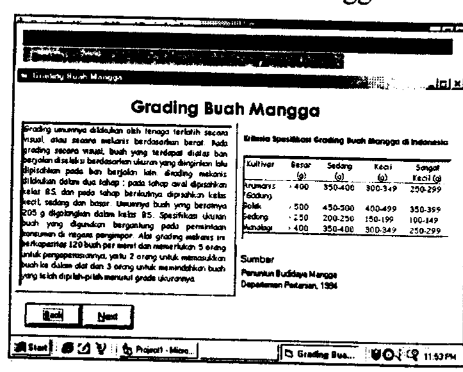


Gambar 5. *Output* Sistem Kesesuaian Lahan

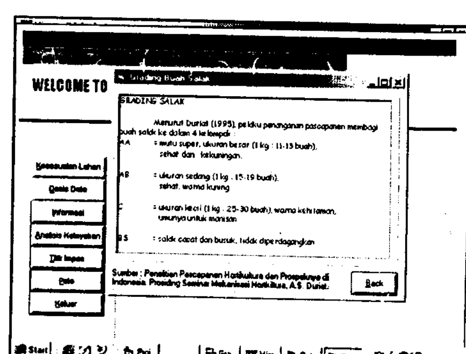
Program komputer didesain dengan menggunakan *software* Visual Basic 5.0, yang didasarkan pada ERD pada Gambar 1. Contoh *window input* data dapat dilihat pada Gambar 4. Setelah menerima *input* dari pemakai, sistem mencocokkan *input* data tersebut dengan data kesesuaian lahan yang ada pada basis data. Contoh *window output* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 6. Contoh Tampilan Informasi Buah Mangga



Gambar 7. Tampilan Informasi Grading Buah Mangga



Gambar 8. Contoh Tampilan Informasi Grading Salak

Penyajian Informasi dalam Sistem

Sistem ini memberikan informasi budidaya buah-buahan secara menyeluruh mulai dari proses penyiapan lahan sampai dengan proses pascapanen. Informasi yang ada dalam sistem disajikan dalam bentuk dokumen atau tabel.

Contoh *window* informasi dapat dilihat pada Gambar 6. Pada Gambar 7 dapat dilihat contoh penyajian informasi proses grading buah mangga. Pada Gambar 8 dapat dilihat contoh informasi proses grading buah salak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Telah dihasilkan basis data kesesuaian lahan untuk budidaya buah-buahan unggulan nasional. Basis data tersebut didasarkan pada ERD yang menghubungkan antara entiti tanaman buah-buahan dan entiti kondisi lahan-agroklimat.
2. Telah dihasilkan sistem informasi berbasis komputer untuk kegiatan produksi buah, yaitu buah salak (kultivar Pondoh) dan mangga mencakup kegiatan pembukaan/ penyiapan lahan, penanaman, pemupukan, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, pemangkasan, penyiraman dan pengairan, panen, pencucian/ pembersihan buah, sortasi buah, grading buah, pemeraman (khusus mangga), dan penyimpanan buah.

Saran

1. Dari hasil penelitian ini dihasilkan beberapa perangkat lunak (*software*) yang secara praktis dapat dimanfaatkan oleh Dinas Pertanian untuk membantu memberikan pertimbangan di dalam pengambilan keputusan berupa penentuan komoditas buah-buahan yang sesuai berdasarkan sifat agroklimat lahan.
2. Perlu dipertimbangkan lebih lanjut agar sistem ini dapat diakses melalui internet.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pertanian, 1994. *Penuntun Budidaya Buah-buahan Jeruk*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, Jakarta, 269 hal.

Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, 1994a. *Budidaya Hortikultura Durian*, PT. Yaremco Pacific, Jakarta, 290 hal.

Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, 1994b. *Budidaya Hortikultura Nenas*, PT. Yamreco Pacific, Jakarta, 263 hal.

Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, 1994c. *Budidaya Hortikultura Belimbing, Duku, Manggis, Pepaya, Salak*, PT. Yamreco Pacific, Jakarta, 330 hal.

Korth, H.F. and A. Silberschartz, 1991. *Database System Concepts*, Second ed. Mc.Graw-Hill, Inc., United States of American, p. 694.

Kusumo, S. 1989. *Ekologi Mangga dalam Mangga*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Jakarta, hal 5-8.

Manuwoto, S., 1997. *Pembangunan Agribisnis Buah Nasional : Potensi dan Kendala*, makalah disampaikan pada Seminar dan Kuliah Umum Pengembangan Agribisnis Buah Nasional dalam rangka Festival Tanaman XIX Himagron di Bogor, 13 Desember 1997.

Mittra,S. S, 1986. *Decision Support System*, John Wiley & Sons, Inc., Canada, p. 433.

Pusat Kajian Buah-buahan Tropika – Institut Pertanian Bogor, 1998. *Desain dan Analisis Investasi Agribisnis Mangga*. Bogor.

Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1993. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan*, Bogor, 113 hal.

Pressman, R. 1992. *Software Engineering a Practitioner's Approach*, Third Ed., Mc Graw-Hill, Inc., United State of America, p.159.

Shalimar A.N.T., 1993. Budidaya Jeruk, Pusat Perpustakaan Pertanian dan Komunikasi Penelitian – Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor, 19 hal.

Soepraptohardjo, M., 1976. Jenis-jenis Tanah di Indonesia. Cetakan Ketiga, Lembaga Penelitian Tanah – Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor, 19 hal.

Sudaryono, T. dan P.E.R. Prahardini, 1995. Varietas dan Penyebaran alak dalam Teknologi Produksi Salak, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta, hal. 7-11.