

PENGEMBANGAN APLIKASI TANAMAN PANGAN KOMODITAS UNGGULAN DI PULAU SULAWESI DAN MALUKU BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

*Fenni Agustina*¹
*Emy Haryatmi*²
*E. Susy Suhendra*³
*Teddy Oswari*⁴

^{1,2}*Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma*

^{3,4}*Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Gunadarma*

^{1,2, 3,4}*[fenny, emy h, susys, toswari]@staff.gunadarma.ac.id*

Abstrak

Penelitian yang memiliki focus pada pengembangan aplikasi di Indonesia terus meningkat. Sebagai negara kepulauan yang sebagian penduduknya bermata pencaharian sebagai petani sangat diperlukan bantuan untuk melakukan pemetaan terhadap komoditas unggulan seperti padi, jagung, umbi jalar, umbi kayu, kedelai, kacang hijau, dan kacang tanah pada lahan yang tersedia. Selama ini, masyarakat hanya mengetahui lahan pertanian yang memiliki kualitas baik terdapat di kota besar saja dan dengan akses yang terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi yang telah dirancang sebelumnya dengan persebaran tanaman pangan. Penelitian ini berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat mengetahui letak persebaran tanaman pangan di Pulau Sulawesi dan Pulau Maluku. Hasil pengembangan aplikasi ini telah memberikan informasi luas lahan, produksi dan produktivitas tanaman ubi kayu sebagai salah satu tanaman pangan unggulan. Aplikasi ini juga dapat diakses melalui mobile phone untuk mengetahui secara luas persebaran tanaman pangan di Pulau Sulawesi dan Maluku, sehingga masyarakat dapat mengamati dengan mudah dimana saja lokasi yang terdapat tanaman pangan yang diinginkan.

Kata kunci: *aplikasi, tanaman pangan unggulan, sistem informasi geografis*

PENDAHULUAN

Pengembangan aplikasi berbasis tekbologi pemetaan untuk mengetahui dan mengamati komoditas unggulan seperti padi, jagung, umbi jalar, umbi kayu, kedelai, kacang hijau, dan kacang tanah pada lahan yang tersedia terus dilakukan banyak peneliti. Selama ini, kita sebagai masyarakat Indonesia hanya mengetahui lahan pertanian yang memiliki kualitas baik terdapat di kota

besar saja, di kota kecil pun terdapat lahan yang menghasilkan tanaman pangan yang sama kualitasnya. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis mempunyai gagasan untuk membuat penelitian yang terkait dengan persebaran tanaman pangan. Penelitian tersebut berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat mengetahui letak persebaran tanaman pangan di Pulau Sulawesi dan Pulau Maluku.

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System* disingkat GIS) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Arti lain adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem sebagai berikut. (1) Data Input. Sub sistem ini bertugas untuk mengumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber. Sub-sistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengonversikan atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh perangkat SIG yang bersangkutan. (2) Data Output. Sub sistem ini bertugas untuk menampilkan atau menghasilkan keluaran (termasuk mengekspornya ke format yang dikehendaki) seluruh atau sebagian basis data (spasial) baik dalam bentuk softcopy maupun hardcopy seperti halnya tabel, grafik report, peta, dan lain sebagainya. (3) Data Management. Sub sistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun tabel-tabel atribut terkait ke dalam sebuah sistem basis data sedemikian rupa hingga mudah dipanggil kembali atau di-retrieve, diupdate, dan diedit. (4) Data Manipulation & Analysis. Sub-sistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu sub-sistem ini juga melakukan manipulasi (evaluasi dan penggunaan fungsi-fungsi dan operator matematis & logika) dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

Menurut John E. Harmon, Steven J. Anderson, 2003, secara rinci SIG dapat beroperasi dengan komponen-komponen sebagai berikut. (1) Orang yang menjalankan sistem meliputi orang yang mengoperasikan, mengembangkan bahkan memperoleh manfaat dari sistem. Kategori orang yang menjadi bagian dari SIG beragam, misalnya operator, analis, programmer, database administrator bahkan stakeholder. (2) Aplikasi merupakan prosedur yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi. Misalnya penjumlahan, klasifikasi, rotasi, koreksi geometri, query, overlay, buffer, jointable. (3) Data yang digunakan dalam SIG dapat berupa data grafis dan data atribut. (4) Software adalah perangkat lunak SIG berupa program aplikasi yang memiliki kemampuan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis dan penayangandata spasial (contoh : ArcView, Idrisi, ARC/INFO, ILWIS, MapInfo). (5) Hardware, perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem berupa perangkat komputer, printer, scanner, digitizer, plotter dan perangkat pendukung lainnya.

Tanaman merupakan semua subjek usaha tani yang bukan hewan dan dibudidayakan pada suatu ruang atau media yang sesuai untuk usaha tersebut. Pengertian ini dibedakan dari penggunaan secara awam bahwa tanaman sama dengan tumbuhan. Pada kenyataannya, hampir semua tanaman adalah tumbuhan, tetapi ke dalam pengertian tanaman tercakup pula beberapa fungi (jamur pangan, seperti jamur kancing dan jamur merang) dan alga (penghasil agar-agar dan nori) yang sengaja dibudidayakan untuk dimanfaatkan nilai ekonominya. Tanaman "sengaja" ditanam, sedangkan tumbuhan adalah sesuatu yang muncul atau tumbuh dari permukaan bumi.

Tujuan penelitian lanjutan ini adalah untuk mengembangkan aplikasi yang telah dirancang dengan membuat persebaran tanaman pangan. Penelitian ini berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat mengetahui letak persebaran tanaman pangan di Pulau Sulawesi dan Maluku.

Infoemasi Geografis persebaran tanaman pangan unggulan di Indonesia menggunakan Google Map dan Fusion Database. Adapun pengembangannya meliputi, pengembangan struktur database untuk seluruh provinsi di Pulau Sulawesi dan Pulau Maluku. Pemetaan data dilakukan pada wilayah Negara yang terdiri dari beberapa Region/Pulau. Masing-masing Region memiliki beberapa provinsi. Dari masing-masing Provinsi tersebut terdapat beberapa Kabupaten.

METODOLOGI DAN PERANCANGAN APLIKASI

Pengembangan aplikasi ini ditujukan pada pengembangan daerah sebaran tanaman pangan unggulan di Indonesia, yaitu pada Pulau Sulawesi dan Pulau Maluku. Penelitian sebelumnya mencakup persebaran tanaman pangan unggulan seluruh propinsi di Pulau Jawa, Sumatera dan Kalimantan. Pengembangan juga dilakukan pada metodologi penelitian yang dilakukan, yaitu membuat Sistem

Data yang diperoleh meliputi data tanaman pangan unggulan di seluruh kabupaten di Pulau Sulawesi dan Maluku yang terdiri dari tanaman Jagung, Kacang hijau, Kacang Tanah, Kedelai, Padi, Ubi jalar, dan Ubi kayu. Data tersebut berdasarkan indikator Luas panen, Produksi, dan Produktivitas pada tahun 2009, 2010 dan 2011. Tabel 1 adalah contoh data persebaran tanaman ubi kayu seluruh kabupaten pada provinsi Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan dan Maluku.

Tabel 1. Data Tanaman Ubi Kayu di Propinsi Sulawesi Utara

Kabupaten	Indikator : Luas Panen			Indikator : Produksi			Indikator : Produktivitas		
	Satuan : HA			Satuan : TON			Satuan : Ku/HA		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Kab. Bolaang Mongondow	567	788	527	7,418	10,280	133.80	130.83	130.45	7,051.0 0
Kab. Minahasa	456	290	252	5,918	4,390	155.79	129.78	151.39	3,926.0 0
Kab. Kepulauan Sangihe	512	556	557	6,341	5,824	122.68	123.85	122.73	6,833.0 0
Kab. Kepulauan Talaud	1,527	1,853	1,013	19,372	23,437	122.20	126.86	126.48	12,379
Kab. Minahasa Selatan	240	249	285	2,993	3,120	135.23	124.71	125.29	3,854.0 0
Kab. Minahasa Utara	676	705	549	11,664	11,72	150.09	172.55	166.31	8,240.0 0
Kab. Bolaang Mongondow Utara	289	255	301	3,430	3,094	126.88	118.68	121.35	3,819.0 0
Kab. Siau Tagulandang Biaro	440	410	392	5,418	5,017	122.83	123.14	122.36	4,815.0 0
Kab. Minahasa Tenggara	232	256	343	2,836	3,132	134.72	122.25	122.33	4,621.0 0
Kab. Bolaang Mongondow Selatan	112	120	86	1,392	1,522	118.84	124.25	126.84	1,022.0 0
Kab. Bolaang Mongondow Timur	93	105	111	1,151	1,307	122.97	123.74	124.51	1,365.0 0

Kota Manado	208	200	240	2,570	473	127.38	123.56	123.65	3,057.0 0
Kota Bitung	401	401	413	4,950	4,968	131.14	123.44	123.89	5,416.0 0
Kota Tomohon	32	92	127	398	1,155	139.06	124.41	125.52	1,766.0 0
Kotamobagu	122	144	175	1,390	1,640	113.31	113.96	113.90	1,983.0 0

Tabel diatas menyebutkan bahwa rata-rata luas panen dari tahun 2009 sampai 2011 di Propinsi Sulawesi Utara mengalami penurunan di beberapa kabupaten, namun banyak juga daerah yang mengalami peningkatan. Indikator produksi dari tahun ke tahun mengalami peningkatan dan produktivitas umumnya juga mengalami peningkatan.

Tabel 2 menyebutkan bahwa rata-rata luas panen dari tahun 2009 sampai 2011 di Sulawesi Selatan mengalami penurunan di sebagian besar kabupaten,

hanya sedikit daerah yang mengalami peningkatan. Akibatnya indikator produksi dari tahun ke tahun mengalami penurunan dan produktivitas umumnya mengalami fluktuasi dalam tiga tahun.

Tabel 3 menyebutkan bahwa rata-rata luas panen dari tahun 2009 sampai 2011 di Maluku mengalami penurunan di sebagian besar kabupaten, hanya sedikit daerah yang mengalami peningkatan. Indikator produksi dan produktivitas tahun 2010 dan 2011 data tidak diperoleh.

Tabel 2. Data Tanaman Ubi Kayu di Propinsi Sulawesi Selatan

Kabupaten	Indikator : Luas Panen			Indikator : Produksi			Indikator : Produktivitas			
	Satuan : HA			Satuan : TON			Satuan : Ku/HA			
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	
Kab. Kepulauan Selayar	517	752.00	318.00	6,99	10,773	4,261	135.3	2	143.13	134.01
Kab. Bulukumba	1,358	1,284.00	845.00	34,7	32,678	19,617	255.6	0	254.51	232.15
Kab. Bantaeng	160	71.00	53.00	2,37	8	1,605	148.6	3	199.39	230.26
Kab. Jeneponto	6,472	6,045.00	6,306.00	97,3	8	140,76	150.4	6	232.84	192.90
Kab. Takalar	872	569.00	596.00	14,5	9	14,34	167.3	2	251.84	222.86
Kab. Gowa	11,640	9,565.00	5,128.00	180,	6	271,62	155.1	8	283.83	167.12
Kab. Sinjai	414	423.00	193.00	8,78	0	10,908	212.0	7	257.82	187.31
Kab. Maros	1,256	2,125.00	2,613.00	23,9	5	46,413	190.6	8	218.30	158.41
Kab. Pangkajene Dan Kepulauan	206	191.00	271.00	4,44	3	4,379	215.7	0	227.11	235.28
Kab. Barru	211	130.00	112.00	3,37	3	3,340	159.8	8	257.27	200.86
Kab. Bone	582	816.00	883.00	9,47	9	15,015	162.8	8	184.01	167.08
Kab. Soppeng	143	111.00	65.00	1,74	1	1,477	121.7	4	128.12	153.74
Kab. Wajo	354	389.00	312.00	5,10	3	5,528	144.1	6	141.20	178.06
Kab. Sidenreng Rappang	140	165.00	120.00	1,73	0	2,555	123.5	6	149.56	196.42
Kab. Pinrang	374	486.00	496.00	5,71	3	7,309	152.7	7	150.39	154.57
Kab. Enrekang	303	299.00	560.00	4,39	2	5,010	144.9	4	161.61	166.57

Kab. Luwu	333	288.00	304.00	4,77 1	4,409	7,082	143.2 9	152.95	232.96
Kab. Tana Toraja	736	251.00	252.00	11,1 6	4,554	4,839	151.6 4	169.62	192.02
Kab. Luwu Utara	460	319.00	305.00	7,16 1	6,851	6,731	155.6 8	213.72	220.69
Kab. Luwu Timur	146	148.00	197.00	2,33 8	2,594	4,499	160.1 2	175.27	228.36
Kab. Toraja Utara	0.00	262.00	130.00	0.00	4,096	2,692	0.00	158.41	207.00
Kota Makassar	163	256.00	172.00	2,26 2	4,021	3,563	138.7 6	157.08	207.00
Kota Pare-pare	82	50.00	16.00	1,44 7	940	312.00	176.4 8	187.92	0.00
Kota Palopo	22	15.00	21.00	339	254	390.00	153.9 9	169.19	0.00

Tabel 3. Data Tanaman Ubi Kayu di Propinsi Maluku

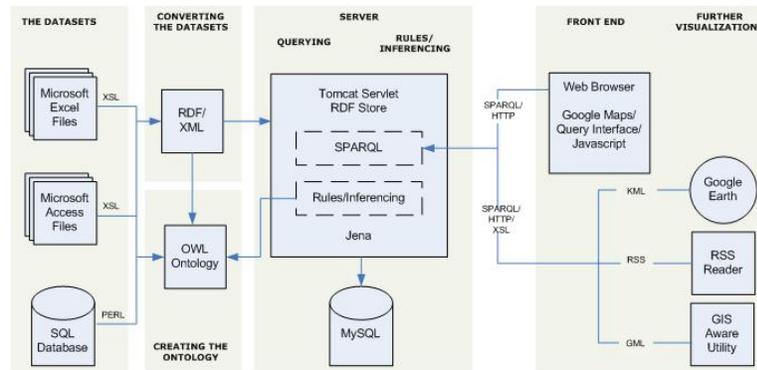
Kabupaten	Indikator : Luas Panen			Indikator : Produksi			Indikator : Produktivitas		
	Satuan : HA			Satuan : TON			Satuan : Ku/HA		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Kab. Maluku Tenggara Barat	318.00	352.00	302.00	11,281.0 0	0.00	0.00	127.18	0.00	0.00
Kab. Maluku Tenggara	709.00	655.00	398.00	3,012.00	0.00	0.00	127.09	0.00	0.00
Kab. Maluku Tengah	1,463.0 0	1,050.0 0	1,001.0 0	38,418.0 0	0.00	0.00	127.13	0.00	0.00
Kab. Buru	280.00	249.00	236.00	36,552.0 0	0.00	0.00	127.18	0.00	0.00
Kab. Kepulauan Aru	412.00	434.00	336.00	1,181.00	0.00	0.00	126.99	0.00	0.00
Kab. Seram Bagian Barat	1,699.0 0	2,427.0 0	1,844.0 0	10,730.0 0	0.00	0.00	127.13	0.00	0.00
Kab. Seram Bagian Timur	336.00	357.00	266.00	3,876.00	0.00	0.00	127.08	0.00	0.00
Kab. Maluku Barat Daya	500.00	0.00	441.00	711.00	0.00	0.00	126.96	0.00	0.00
Kab. Buru Selatan	2,752.0 0	2,691.0 0	2,042.0 0	11,281.0 0	0.00	0.00	127.18	0.00	0.00
Kota Ambon	103.00	324.00	171.00	3,012.00	0.00	0.00	127.09	0.00	0.00
Kota Tual	243.00	192.00	160.00	38,418.0 0	0.00	0.00	127.13	0.00	0.00

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah pengembangan sistem menggunakan teknologi Google

Map dan Database Fusion. Gambar 1 merupakan tampilan alur kerja (workflow) dari metode yang digunakan.

Frontend meminta interface kepada server yang diterima oleh SPARQL. Data yang dimasukkan melalui Tamcat servlet dicocokkan dan disesuaikan dengan *knowledge base* yang tersedia didalam *datasets* berdasarkan tersebut.

ontologinya, dan hasilnya (*Ontology/Web Ontology Language/ RDF*) ditransfer lagi kedalam server untuk dilakukannya query berdasarkan Ontologi



Gambar 1. Metodologi Koneksi Database dan Google Map

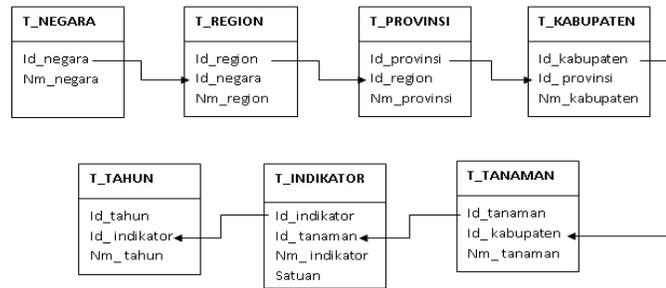
Berdasarkan analisa pengembangan sistem yang dilakukan, maka untuk pengimplementasian database diperlukan rancangan struktur tabel yang dapat mencakup kebutuhan sistem. Gambar 2 merupakan struktur tabel yang digunakan dalam sistem meliputi Tabel Negara, Tabel Region, Tabel Provinsi, Tabel Kabupaten, Tabel Tanaman, Tabel Indikator, dan Tabel Tahun beserta masing-masing atribut yang terdapat pada tabel tersebut.

Pengembangan struktur database tersebut memudahkan pengembang jika terjadi perubahan data. Jika terjadi perubahan (penambahan, pebaharuan, dan atau penghapusan) data pada bagian tertentu saja, maka tidak akan mempengaruhi struktur data secara

keseluruhan. Berikut ini adalah penjelasan masing-masing tabel yang digunakan dalam sistem:

1. Tabel Negara, tabel ini menunjukkan letak negara yang terdiri dari *Id_negara* dan *Nm_negara*. Sebagai contoh Tabel 4 berisi N01: kode negara, dengan nama Indonesia.

2. Tabel Region, tabel ini menunjukkan region/pulau yang terdapat pada negara indonesia yang terdiri dari *Id_region*, *Id_negara*, dan *Nm_region*. Data region terhubung dengan *id_negara* sebagai foreign key. Contoh Tabel 5 berisi R 01 04: menunjukkan 01 pertama adalah negara Indonesia, 04 kedua adalah region/Pulau Sulawesi. R 01 05: menunjukkan 01 negara Indonesia, 05 Pulau Maluku.



Gambar 2. Struktur Tabel

Tabel 4. Tabel Negara

Id negara	Nm negara
N01	Indonesia

Tabel 5. Tabel Region

Id region	Id negara	Nm region
R0104	N01	Pulau Sulawesi
R0105	N01	Pulau Maluku

3. Tabel Provinsi, tabel ini menunjukkan seluruh provinsi di Pulau Sulawesi dan Sulawesi yang terdiri dari Id_provinsi, Id_region, dan Nm_provinsi. Data provinsi terhubung dengan Id_region sebagai foreign key. Contoh Tabel 6 berisi P 01 04 24: menunjukkan 01 pertama adalah negara Indonesia, 04 adalah region/Pulau Sulawesi, dan 24 adalah nomor urut Provinsi Sulawesi Utara. P 01 05 30: menunjukkan 01 negara Indonesia, 05 Pulau Maluku, dan 30 untuk nomor urut Provinsi Maluku dan seterusnya.

4. Tabel Kabupaten, tabel ini menunjukkan seluruh kabupaten pada masing-masing provinsi yang terdiri dari Id_kabupaten, Id_provinsi, dan Nm_kabupaten. Data kabupaten terhubung dengan Id_provinsi sebagai foreign key. Contoh Tabel 7 berisi K 01

04 24 001: menunjukkan 01 pertama adalah negara Indonesia, 04 adalah region/Pulau Sulawesi, 24 adalah Provinsi Sulawesi Utara, dan 001 adalah nomor urut Kabupaten Bolaang Mongondow dan seterusnya.

5. Tabel Tanaman, tabel ini menunjukkan data pada masing-masing tanaman, yang terdiri dari Id_Tanaman, dan Nama_Tanaman. Contoh Tabel 8 berisi T01: menunjukan tanaman jagung, T02: tanaman Kacang Hijau. Dan selanjutnya.

6. Tabel Indikator ini menunjukkan indikator pada masing-masing tanaman yang terdiri dari Id_indikator, Nm_indikator, dan Satuan. Contoh tabel 9 berisi I01: menunjukan Luas Panen dengan satuan Hektar (Ha) dan seterusnya.

Tabel 6. Tabel Provinsi

Id provinsi	Id region	Nm provinsi
P010424	R0101	Sulawesi Utara
P010428	R0101	Sulawesi Selatan
P010530	R0101	Maluku

Tabel 7. Tabel Kabupaten

Id kabupaten	Id provinsi	Nm kabupaten
K010424001	P010424	Bolaang Mongondow
K010424002	P010424	Minahasa
K010428001	P010428	Kepulauan Selayar
K010428002	P010428	Bulukumba
K010530001	P010530	Maluku Tenggara Barat
K010530002	P010530	Maluku Tenggara

Tabel 8. Tabel Tanaman

Id tanaman	Nm tanaman
T01	Jagung
T02	Kacang Hijau
T03	Kacang Tanah
T04	Kedelai
T05	Padi
T06	Ubi Jalar
T07	Ubi Kayu

Tabel 9. Tabel Indikator

Id indikator	Nm indikator	Satuan
I01	Luas Panen	HA
I02	Produksi	TON
I03	Produktivitas	Ku/HA

Tabel 10. Tabel Tanaman

Id tanaman	Nm tanaman
Y01	2009
Y02	2010
Y03	2011

7. Tabel Tahun, tabel ini menunjukkan tahun yang digunakan. Contoh tabel 10 berisi Y01: menunjukkan tahun 2009 sesuai dengan data yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah tampilan design interface Web GIS “Pengembangan Aplikasi Digitalisasi Tanaman Pangan Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Komoditas Unggulan di Pulau Sulawesi dan Maluku”. (1) Pada halaman Index Web ini terdapat 7 menu yang terdiri dari Home, Profil, Peta, Tabel, E-book, dan About Us seperti

tampak pada gambar 3a. (2) Pada halaman Profil terdapat penjelasan secara detail mengenai Fungsi dan Cara Kerja semua konten yang ada pada Web GIS “Pengembangan Aplikasi Digitalisasi Tanaman Pangan Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Komoditas Unggulan di Pulau Pulau Sulawesi dan Maluku” seperti tampak pada gambar 3b.



(3a)
Gambar 3a. Halaman Home,



(3b)
3b. Halaman Profile

(3) Pada halaman Peta terdapat tampilan standar Negara Indonesia seperti tampak pada gambar 4. Pulau yang dapat diakses adalah Pulau Sulawesi dan Maluku. Selain itu user juga dapat menampilkan pemetaan data seluruh kabupaten berdasarkan kategori Indikator, Tanaman, Wilayah, dan Tahun yang dapat dipilih terlebih dahulu.

(4) Tampilan informasi data masing-masing kabupaten dalam bentuk tabel berdasarkan kategori Indikator, Tanaman, dan Wilayah yang dapat dipilih terlebih dahulu seperti tampak pada gambar 5. Gambar 5a adalah contoh tabel pada Provinsi Sulawesi Utara, dengan indikator Produksi, pada tanaman ubi kayu, tahun 2009, 2010, 2011.



Gambar 4. Data Persebaran Provinsi Menggunakan Google Map



(5a)

Gambar 5a. Halaman



(5b)

Tabel, 5b. Halaman About Us

(5) Pada Gambar 5b, halaman About Us menampilkan informasi mengenai Tim pelaksana dalam program Hibah Penelitian yang berjudul “Digitalisasi Tanaman Pangan Berbasis Geographic information System (GIS) pada Komoditas Unggulan Lokal di Indonesia”. (6) Pada halaman Ebook menampilkan informasi mengenai beberapa tanaman pangan unggulan secara lengkap, diantaranya adalah tanaman jagung, kacang hijau, kacang tanah, kedelai, padi, ubi jalar, dan ubi kayu. Informasi yang ditampilkan mulai dari jenis tanaman, cara bercocok tanam, masa panen, sampai manfaatnya bagi manusia. (Kendala file exe Ebooknya blm bisa ditampilkan pada web, alternatif lain adalah membuat link sehingga pengguna dapat mendownload dan mengakses ebook tersebut).

SIMPULAN

Pengembangan aplikasi ini telah memberikan informasi luas lahan, produksi dan produktivitas tanaman ubi kayu sebagai salah satu tanaman pangan unggulan. Aplikasi ini dapat diakses melalui internet maupun mobile phone untuk mengetahui secara luas persebaran tanaman pangan di Pulau Sulawesi dan Maluku, sehingga masyarakat dapat mengamati dengan mudah dimana saja lokasi yang terdapat tanaman pangan yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budyanto, E., 2002, Sistem Informasi Geografis Menggunakan ARCVIEW GIS, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Hosse and Schilcher, 2002, Temporal Geographic Information System for Analysis and Visualizations of Cultural Heritage Institute of Geodesy, Geographic Information System and Land Management, Techno. University of Munich, Germany.
- Mao, J, R. Dutton, W. Chen, and W. Watson, 2008, Parallel Job Scheduling with Overhead: A Benchmark Study, Proceedings of the IEEE International Conference on Networks, Architecture, and Storage (NAS), 326-333.
- Prahasta, E. 2007. Membangun Aplikasi Web-Based Geographic Information System dengan MapServer (Vol. 1). Bandung: Informatika Bandung.
- Teddy Osuari, E. Susy Suhendra, Emy Haryatmi, Fenni Agustina, 2013, Prototype Geographic Information Systems Mapping of Crop Products Featured Local, Journal of Geographic Information System. Vol.5, No.3, June 2013.
- Z. Duran A, A. Garagon Doğru B, G. Toz, 2003, Web-Based Multimedia Geographic Information System for Historical Sites, International Symposium CIPA, Turkey.