

RANCANG BANGUN APLIKASI PENENTUAN JADWAL TANAM MAUPUN PANEN DENGAN PEMANFAATAN DATA SERVICE BMKG UNTUK PENINGKATAN KUALITAS PERTANIAN BERBASIS WEB

Fifin Noviyanto¹, Taufiq Ismail², Wisnu Nugroho³

(1)Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan, (081578668530, fifin.noviyanto@tif.uad.ac.id)

(2)Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan, (085100567960, taufiq@tif.uad.ac.id)

(3)Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan, (081804150258, wisnuuad@gmail.com)

Abstrak

Perubahan iklim menimbulkan masalah pada bidang pertanian diantaranya adalah kesulitan petani dalam menentukan jadwal tanam maupun panen. Badan Metrologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) memiliki teknologi untuk memprediksi cuaca serta dataservice yang dapat diakses secara publik. Namun penyajian dataservice yang ada tersebut cukup sulit dibaca masyarakat yang bukan bidang teknologi informasi. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuat suatu penelitian untuk mengembangkan suatu aplikasi komputer yang mampu untuk memberikan informasi terkait cuaca dari dataservice BMKG guna membantu petani dalam menentukan jadwal tanam. Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk mengetahui aktivitas yang dilakukan para petani dalam melakukan proses tanam maupun panen, wawancara langsung terhadap kepala dinas pertanian dan studi pustaka. Sistem yang dihasilkan diuji dengan dua metode, yaitu *BlackBox Test* dan *Alpha Test*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah Sistem penentuan dan perhitungan jadwal proses tanam dengan pemanfaatan data service BMKG untuk peningkatan kualitas pertanian di Bantul berbasis web. Dari pengujian dengan metode uji kelayakan diperoleh hasil 10 responden menyatakan sangat setuju 63% dan setuju 36%, bahwa dapat memberikan kemudahan bagi para petani untuk mendapatkan informasi mengenai cuaca.

Key word : Rancang Bangun, Penentuan masa tanam, Data service, BMKG

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Petani merupakan salah satu profesi penting dalam peran penyediaan ketersediaan bahan pangan. Hasil panen petani menjadi salah satu faktor penentu harga pangan di pasaran. Tanaman padi dan palawija merupakan tanaman semusim dan termasuk dalam golongan tanaman pangan, padi dan palawija digunakan sebagai bahan pokok pangan sehari – hari. Untuk mendapatkan produksi padi dan palawija dengan mutu yang baik, banyak faktor-faktor yang harus diperhatikan, antara ketersediaan air, faktor tanah, iklim, pemupukan dan cara panen.

Saat ini petani masih bergantung pada kondisi iklim dan cuaca yang tidak mudah diprediksi [1]. Sebelum dunia mengalami perubahan iklim, musim penghujan dan kemarau dapat diprediksi dengan mudah, dikarenakan periodenya tetap sepanjang tahun. Berdasarkan data dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Dinas Pertanian Sulawesi Selatan [2], tercatat di Sulawesi Selatan terdapat daerah yang mengulang persemaian padi sebanyak 3 kali. Hal tersebut dikarenakan petani kesulitan menentukan masa tanam karena tidakmenentunya musim penghujan. Sedangkan kesalahan penentuan masa tanam memiliki efek domino, antara lain: menstimulasi ledakan hama, biaya produksi yang meningkat serta sulitnya penyediaan bahan pangan di pasar.

Data perkiraan sederhana mengenai kapan musim penghujan dan kemarau, tidak cukup untuk membantu petani dalam mengolah lahan. Karena ada faktor alam lain yang menentukan keberhasilan panen. Salah satunya adalah angin. Apabila pada musim penghujan, namun terdapat potensi angin besar maka petani perlu memilih bibit padi dengan varietas yang tidak memiliki batang yang tinggi, karena dapat menyebabkan tanaman roboh sehingga dapat berakibat pada gagal panen. Menurut Gita Wiryawan [3] Petani memiliki empat masalah utama, yaitu: Ketersediaan air (terkait dengan musim), hama, pasar dan kredit. Untuk pasar, petani terkadang menjadi pihak yang dirugikan. Hal tersebut dikarenakan harga komoditas hasil pertanian di pasaran akan turun karena melimpahnya stok panen. Namun ketika harga melonjak naik, petani tidak memiliki hasil pertanian yang bisa dijual, karena hasil panen yang tidak baik atau kesalahan penentuan jenis tanaman.

BMKG (Badan Metrologi Klimatologi dan Geofisika) sebetulnya telah menyediakan data perkiraan iklim, cuaca dan gejala alam lainnya, secara lengkap. Data tersebut dapat diakses melalui alamat <http://www.data.bmkg.go.id> , Data tersebut merupakan data mentah yang bisa digunakan untuk berbagai kebutuhan. Namun hanya sedikit petani yang dapat menganalisa data tersebut untuk menentukan masa tanam maupun jenis tanaman yang sesuai.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk membantu petani dalam menentukan masa tanam, memilih jenis tanaman serta mencari lokasi pasar untuk mendapatkan harga jual terbaik adalah dengan penerapan teknologi *webservice* pada aplikasi *web mobile*. Menggunakan teknologi tersebut, informasi dapat diintegrasikan dari berbagai sumber yang akurat dapat disajikan dengan mudah, sehingga diharapkan dapat membantu petani dalam mengolah lahan dan menyediakan hasil tanaman pangan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang ada dapat dirumuskan suatu masalah yaitu : “Bagaimana membangun sebuah Aplikasi Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Dan Perhitungan Proses Jadwal Tanam Maupun Panen Berdasar *Data Service* BMKG Berbasis Web yang dapat memberikan informasi terkait cuaca, serta dapat menjadi sebagai media informasi.

1.3 Tujuan

Penelitian ini mempunyai tujuan khusus yang ingin dicapai yaitu:

1. Mengembangkan aplikasi yang dapat membantu petani dalam menentukan masa tanam.
2. Mengintegrasikan service data perkiraan iklim serta gejala alam dari BMKG.

1.4 Landasan Teori

Penelitian yang fokus pada bidang prediksi waktu tanam telah dilakukan oleh beberapa peneliti, antara lain Ary Miftahul Huda dkk, yang meneliti peramalan cuaca dengan metode SARIMA [4]. Selanjutnya penelitian dilakukan oleh Dharmaratna [5] yang memberikan rekomendasi terhadap pengaturan pergiliran pola tanaman padi. Penelitian ini akan mengembangkan sistem yang mengacu pada *dataservice* ramalan dari BMKG.

Sistem adalah satu kesatuan yang terdiri dari bagian-bagian atau subsistem yang paling berinteraksi dan bekerja sama untuk mencapai satu tujuan. Sistem adalah susunan kesatuan-kesatuan yang masing-masing tidak berdiri sendiri, tapi membentuk satu kesatuan secara keseluruhan. Atau susunan yang teratur dari suatu teori, asas suatu mekanisme misalnya pemerintah, jalannya suatu organisasi [6].

Sistem adalah suatu kesatuan yang terdiri dari bagian-bagian yang saling berinteraksi dan bekerja sama untuk mencapai sasaran. Semua sistem harus mengarah pada bagian-bagiannya tercapai sasaran yang telah ditetapkannya dan pengendalian merupakan proses pengaturan yang digunakan oleh sistem untuk mengoreksi setiap penyimpangan dari suatu jalur dan mengarah kembali menuju sasaran.

Sistem terdiri dari sejumlah komponen-komponen yang saling berinteraksi artinya suatu sistem saling bekerjasama membentuk satu kesatuan. Komponen

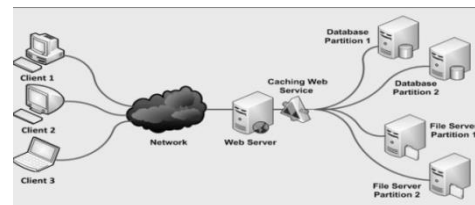
sistem dapat saling mengisi untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan tertentu.

Informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak bisa atau menyesatkan dan harus jelas dalam penyampaian maksudnya.

- 1) Tepat pada waktunya
- 2) Informasi yang datang tidak boleh terlambat pada penerima.
- 3) Relevan
- 4) Informasi harus mempunyai manfaat bagi pemakainya.
- 5) Lengkap
- 6) Informasi berisi informasi yang dibutuhkan.
- 7) Jelas
- 8) Isi dari informasi bertemu dengan keperluan pemakai

Web service adalah suatu sistem yang dirancang untuk mendukung *interoperabilitas* dan interaksi komunikasi antar sistem (aplikasi) dalam suatu jaringan [7]. Web pada umumnya digunakan untuk melakukan respon dan *request* yang dilakukan antara *client* dan *server*. Sebagai contoh, seorang pengguna layanan web tertentu mengetikkan alamat *url* web untuk membentuk sebuah *request*. Request akan sampai pada server, diolah dan kemudian disajikan dalam bentuk sebuah respon. Singkat kata terjadilah hubungan *client* - *server* secara sederhana. Hubungan antara *client* dan *server* difasilitasi oleh file *web service* dalam format tertentu.

Sehingga akses terhadap database akan ditangani tidak secara langsung oleh server, melainkan melalui perantara yang disebut sebagai *web service*. *Web service* ini akan mempermudah distribusi sekaligus integrasi database yang tersebar di beberapa server sekaligus. Gambaran *web service* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema Web Service [7]

2. Metodologi

2.1 Subjek Penelitian

Subyek penelitian yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sistem aplikasi penentuan dan perhitungan jadwal panen berdasarkan data service dari BMKG berbasis web. Data terkait dengan pertanian yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Balai Pertanian Kabupaten Bantul. Sedangkan *dataservice* menggunakan data dari BMKG. Sistem yang dikembangkan ini dibuat untuk mempermudah pencarian informasi tentang proses penentuan dan perhitungan jadwal panen.

2.2 Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Metode Observasi

Metode observasi adalah metode yang dilakukan dengan cara pengambilan data di balai pertanian mengenai informasi data pertanian yang ada di Bantul. Yang dijadikan sampel penelitian untuk mendapatkan data-data proses penentuan dan perhitungan jadwal panen yang diperlukan untuk membangun Web perhitungan jadwal panen berdasarkan data service dari BMKG.

b. Metode Wawancara

Wawancara merupakan suatu kegiatan dengan melakukan tanya jawab secara langsung kepada pihak Balai pertanian Kabupaten Bantul untuk mendapatkan data yang berhubungan dengan penelitian. Yang dilakukan dengan mengadakan Tanya jawab secara langsung umumnya kepada kepala koordinator bidang pertanian dan khususnya kepada petani.

2.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Sistem yang akan di bangun ini akan membantu Petani dalam melaksanakan jadwal tanam maupun panen sehingga diharapkan dapat meminimalisir penghasilan petani. Sistem yang dibangun pada penelitian ini adalah sistem distribusi informasi cuaca dengan memanfaatkan *Data service BMKG* untuk info cuaca. Sistem ini dibuat berbasis web untuk *client* untuk *backend* (Petugas).

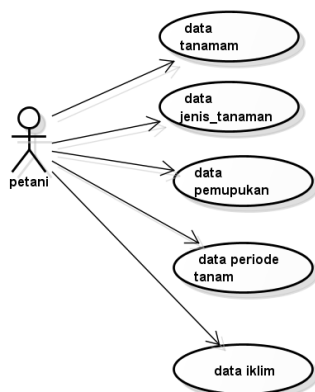
- Sistem dapat memberikan info cuaca kepada Petani dengan sinkronisasi data cuaca berupa web service yang di dapat dari BMKG yang diolah oleh petugas sehingga petani dapat mengetahui info cuaca secara langsung.
- Sistem dapat melakukan pengolahan data, yang meliputi: Data tanaman, data jenis_tanaman, data pemupukan data periode_tanam dan data iklim.

2.4 Perancangan Sistem

Tahap perancangan menggunakan diagram UML .

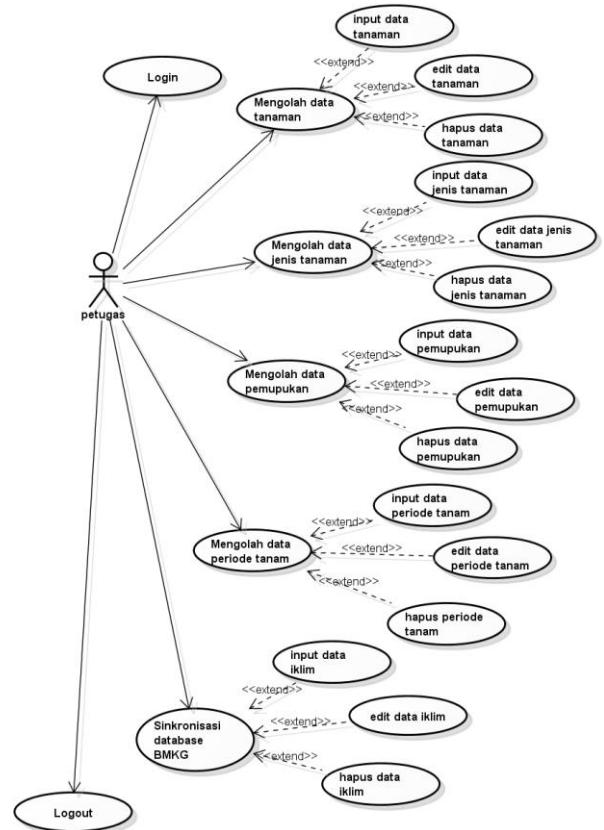
a. Use Case Diagram

Use case diagram digunakan untuk memetakan kebutuhan pengguna yang terdiri dari Petani, sebagai (Petani) dan web user halaman *frontend* pada sebuah sistem, dan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Petani

Pada gambar 2. dapat dilihat bahwa petani selaku pengguna aplikasi yang merupakan *front end* dari sistem ini, dapat mengakses fitur yang telah tersedia dengan langsung, petani dapat melihat data tanamam secara keseluruhan dalam kebutuhan pertaniannya. Kemudian petani juga dapat melihat informasi cuaca yang dikeluarkan oleh BMKG, termasuk notifikasi ketika ada informasi cuaca baru . Terakhir petani dapat melihat data jenis tanaman, data pemupukan, dan data periode tanam untuk kelangsungan pertaniannya.



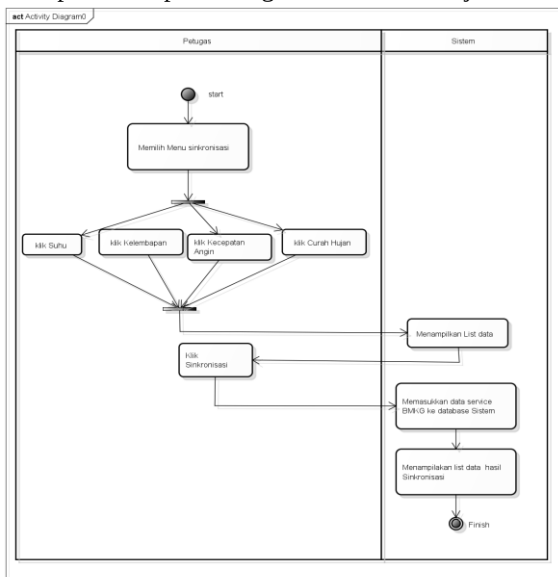
Gambar 3. Use Case Diagram Petugas

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa petugas selaku pengguna aplikasi *back end* sistem dapat mengakses fitur yang tersedia setelah melakukan login ke sistem. Setelah login petugas dapat mengolah data tanaman, mengolah data jenis tanaman, mengolah data pemupukan, mengolah data periode tanam yang telah memasuki waktu tanam maupun panen, Kemudian petugas mengolah semua data yang akan di publish termasuk didalamnya input data, edit data dan hapus data. Terakhir, petugas dapat mengolah data iklim setelah disinkronkan dengan memanfaatkan data service BMKG berupa informasi cuaca ke database sistem

b. Activity Diagram

Berikut merupakan *activity diagram* yang ada pada aplikasi penentuan dan perhitungan jadwal tanam maupun panen dengan pemanfaatan data service BMKG. gambar 4 merupakan *Activity diagram* yang menunjukkan proses sinkronisasi database dari data

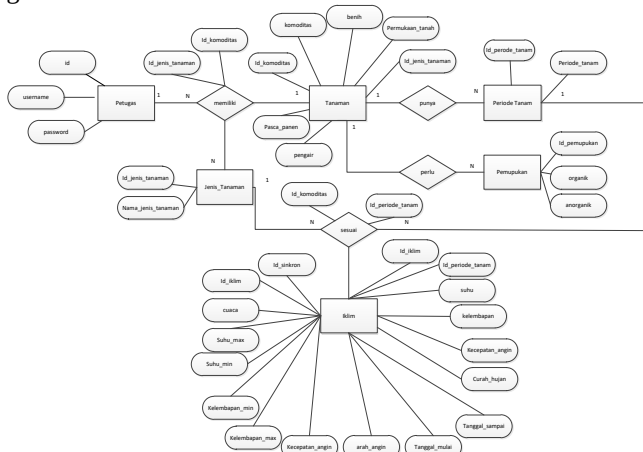
BMKG. Petugas dapat mensinkronkan data Suhu, Kelembapan, Kecepatan Angin, dan Curah Hujan.



Gambar 4. Activity diagram Sinkronisasi Database

c. Rancangan Database

Entity Relationship Diagram Aplikasi penentuan jadwal tanam data service BMKG dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Rancangan Entity Relationship Diagram

3. Pembahasan

Sistem yang dikembangkan ini terdapat 2 bagian, yaitu sisi Petani dan sisi Petugas dari Dinas Pertanian yang berperan sebagai administrator sistem. Data cuaca diambil dengan melakukan sinkronisasi data cuaca dari BMKG yang telah disesuaikan dengan database sistem secara berkala sesuai dengan periode cuaca yang berlangsung.

3.1 Fitur Petani

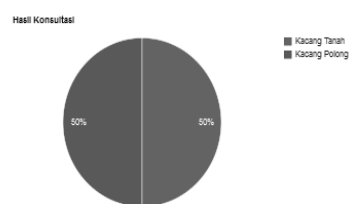
Fitur yang disediakan untuk petani berisi informasi mengenai kecocokan tanaman berdasarkan kondisi cuaca yang telah diprediksi oleh BMKG. Tampilan frontend terdapat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan info cuaca data service BMKG web Frontend

Halaman user merupakan tampilan yang pertama kali muncul ketika user atau petani mengakses laman Web frontend. User yang dimaksudkan disini adalah Petani. Akses yang diberikan dapat melihat data pertanian dan dapat melakukan pengelolaan data-data yang lain.

Penggunaan sistem ini dirancang sesederhana mungkin agar memudahkan petani. Untuk mengetahui periode tanam berdasarkan kondisi cuaca, pengguna cukup mengecek pada tombol Cek Periode Tanam. Sistem akan menampilkan jenis tanaman yang sesuai serta teknik pengelolaan tanaman mulai dari pemupukan dan kesesuaian cuaca. Hasil pengolahannya ditampilkan pada gambar 7.



Komoditas	Jumlah Periode Yang Telah di Pilih
Kacang Tanah	1
Kacang Polong	1

Komoditas Yang Dipilih

Nama Komoditas	Berih	Pemupukan Tanah	Pengair	Jenis Tanaman
Kacang Tanah	89	54	65	Ubi
Kacang Polong	45	64	76	Ubi

Periode Tanam Sesuai Iklim

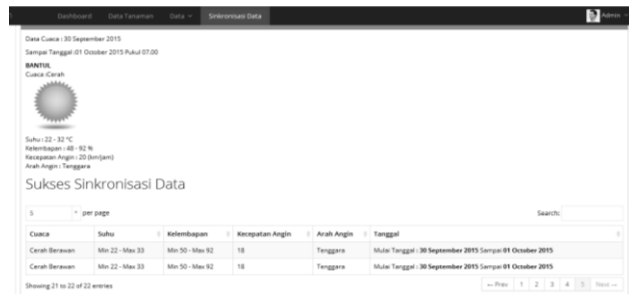
Periode Tanam	Komoditas	Suhu	Kelembapan	Kecepatan Angin	Curah Hujan	Data Cuaca Hari Ini
Agustus	Kacang Tanah					Data Cuaca : 07 October 2015 BANTUL Cuaca : Cerah Berawan

Gambar 7. Tampilan hasil rekomendasi jenis tanaman serta pengolahannya

3.2 Fitur Petugas

Petugas yang dimaksudkan disini adalah petugas dari Dinas Pertanian. Akses yang diberikan pada aplikasi tersebut petugas melakukan pengolahan data pertanian yang meliputi : fungsi login, olah data tanaman, olah data jenis tanaman, olah data pemupukan, olah data periode tanam, dan data iklim.

Proses pengambilan data cuaca dilakukan oleh petugas dengan melakukan sinkronisasi data pada service BMKG seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan sinkronisasi data service BMKG

Perintah pengelolaan sinkronisasi data menggunakan perintah dengan fungsi *simplexml_load_file* pada listing 1.

```
//perintah pengambilan file xml
if( !$xml =
simplexml_load_file('http://data.bmkg.
go.id/propinsi_15_1.xml') )

//Perintah memasukkan pada database
$q = "INSERT INTO r_sinkron
(id_sinkron, cuaca, suhu_min,
suhu_max, kelembapan_min,
kelembapan_max, kecepatan_angin,
arah_angin, tanggal_mulai,
tanggal_sampai)
VALUES('','$cuaca','$suhu_min','$suhu_
max','$kelembapanMin',
'$kelembapanMax','$kecepatan_angin',
'$arah_angin', '$tanggal_mulai',
'$tanggal_sampai')";
```

Listing 1. Perintah pengelolaan sinkronisasi

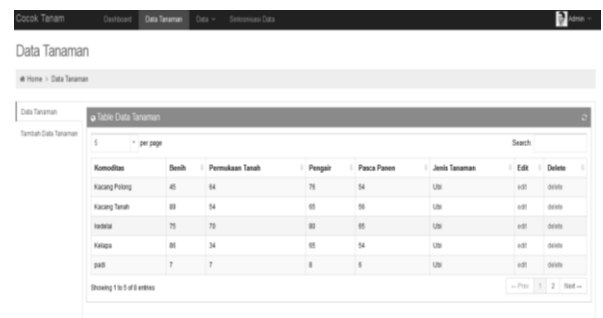
Perintah tersebut digunakan untuk mengambil data dalam format xml dari web BMKG, selanjutnya apabila berhasil, selanjutnya dieksekusi perintah untuk menyisipkan pada tabel *r_sinkron*.

Pengelolaan *knowledge* terkait jenis tanaman, pemupukan dan periode tanam dilakukan oleh petugas untuk tanaman pangan. Proses pengelolaan data meliputi tambah, edit dan hapus data, tampilan fitur tersebut disajikan pada gambar 9. *Knowledge* tersebut menjadi acuan untuk menyesuaikan dengan kondisi cuaca yang ada. Penyesuaian dengan menyamakan range cuaca tanaman dengan kondisi cuaca saat diakses melalui database *r_relasi_periode_tanam* seperti pada listing 2.

```
$result=mysql_query("SELECT
rt.komoditas, pt.periode_tanam,
ri.suhu, ri.kelembapan,
ri.kecepatan_angin, ri.curah_hujan
from r_relasi_periode_tanaman as rpt
LEFT JOIN r_periode_tanam as pt ON
pt.id_periode_tanam =
rpt.id_periode_tanam LEFT JOIN r_iklim
as ri ON ri.id_periode_tanam =
pt.id_periode_tanam LEFT JOIN
r_tanaman as rt ON rt.id_komoditas =
rpt.id_komoditas WHERE (". $strOR.")
GROUP BY pt.id_periode_tanam");
```

Listing 2. Perintah *query* penentuan tanaman berdasarkan cuaca

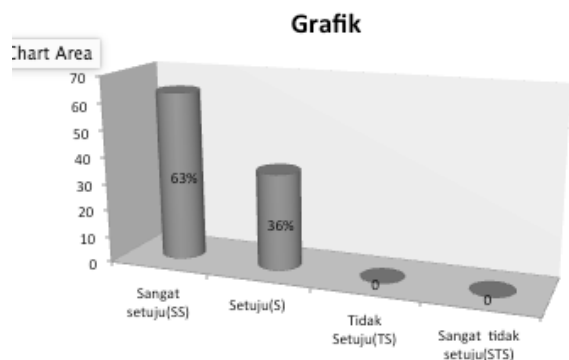
Perintah pada listing 2 tersebut akan memilah dan menampilkan jenis tanaman berdasarkan cuaca saat ini dari perkiraan yang ada.



Gambar 9. Tampilan kelola tanaman

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini menggunakan metode *Blackbox test* dan *Alpha test*. Uji *Blackbox test* melibatkan responden dari Dinas Pertanian, sedangkan uji *Alpha* melibatkan petani dan masyarakat umum. Hasil uji *Alpha Test* ditampilkan pada gambar 10.



Gambar 10. Grafik hasil pengujian *Alpha test*

Pengujian *Alpha test* melingkupi kenyamanan antarmuka dan kenyamanan pengguna yang tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. *Pertanyaan pengujian Alpha Test*

No	Pernyataan	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Aplikasi dapat di akses dengan mudah	6	4		
2	Petani memerlukan adanya sebuah sistem/aplikasi untuk membantu Proses penentuan dan perhitungan proses tanam maupun panen?	6	4		
3	Aplikasi penentuan dan perhitungan jadwal tanam maupun panen yang dikembangkan pada penelitian ini dapat membantu dalam peningkatan kualitas pertanian ?	6	4		
4	Sistem penentuan dan perhitungan jadwal tanam maupun panen mudah digunakan.	6	4		
5	Petani dapat mengetahui info cuaca yang digunakan sebagai perhitungan dan penentuan proses tanam maupun panen dengan mudah	6	4		
6	Pengolahan data (Tanaman, Jenis tanaman, Pemupukan, Periode Tanam, iklim) dari petugas ke petani menjadi lebih mudah dan cepat	8	2		
Jumlah		38	22	0	0

Sedangkan pengujian Blackbox test mengevaluasi kesesuaian aturan yang digunakan pada sistem. Pengujian ini menunjukkan bahwa seluruh fitur dan proses bisnis telah sesuai dengan jawaban 100%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan, sebagai berikut:

1. Telah dibuat sebuah Aplikasi Penentuan dan Perhitungan Jadwal Tanam Maupun Panen Dengan Pemanfaatan Data service BMKG di Bantul Berbasis Web memiliki fitur untuk mengelola data tanaman, data jenis tanaman, data pemupukan, data periode tanam, dan data iklim.
2. Sistem telah dilakukan ujicoba menggunakan metode *alpha test* dan *blackbox test*, berdasarkan hasil uji sistem menunjukkan 63% sangat setuju dan 36% setuju dapat disimpulkan bahwa aplikasi telah dapat digunakan dan membantu petani maupun petugas dalam pengolahan data di bidang pertanian.

Daftar Pustaka

- [1] Nurdin, "Antipasi perubahan iklim untuk keberlanjutan ketahanan pangan," Gorontalo, 2010.
- [2] BPTP, "Pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu padi sawah (PTT) di Sulawesi Selatan," Sulawesi Selatan, 2002.
- [3] J. Simanjuntak, "Empat Masalah Utama yang dihadapi Petani," *Tribunnews.com*. [Online]. Available: <http://www.tribunnews.com/nasional/2014/02/18/gita-empat-masalah-utama-yang-dihadapi-petani>.
- [4] A. M. Huda, A. Choiruddin, O. Budiarto, and Sutikno, "PERAMALAN DATA CURAH HUJAN DENGAN SEASONAL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (SARIMA) DENGAN DETEKSI OUTLIER SEBAGAI UPAYA OPTIMALISASI PRODUKSI PERTANIAN DI KABUPATEN MOJOKERTO," in *Seminar Nasional : Kedaulatan Pangan dan Energi*, 2012.
- [5] W. R. S. S. Dharmarathna, S. Herath, and S. B. Weerakoon, "Changing the planting date as a climate change adaptation strategy for rice production in Kurunegala district, Sri Lanka," *Sustain. Sci.*, vol. 9, no. 1, pp. 103–111, 2014.
- [6] A. Kadir, *Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Publisher, 2002.
- [7] Siswo, *Pengenalan Web Service*. Yogyakarta: Penerbit Elangga, 2004.