

*Technical Paper***Rancang Bangun Piranti Lunak Sistem Konsultasi Pemilihan Teknologi Irigasi Bertekanan Berbasis Android***Development of Android Based Consultation System for Selection of Pressurized Irrigation Tehcnology*

Mohamad Solahudin, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor,
Email: msoul9@yahoo.com

Liyantono, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor, Email: l_tono@yahoo.com
Rizky Oktavianto, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor

Abstract

Selection of appropriate irrigation system for cultivation process is to save water in agriculture by increasing the water use efficiency to avoid wastage in use of water for irrigation. Selection of irrigation system is based on the total water needs for irrigation, irrigation schedule, and the availability of irrigation system. This system developed to assist users in selecting the appropriate irrigation technology based on their crop and land conditions. This software is built on android-based operating system. This system developed using Waterfall models as approach model. The software input consist of details cultivation information plan furthermore that input used for analysis of total water needs for irrigation and hydraulics components requirement. This system displays the analysis results of irrigation water requirements and irrigation hydraulics components requirement successfully. This analysis results can be use by the user as a recomendation for selecting appropriate irrigation technologies.

Keywords: software, irrigation technologies, android

Abstrak

Pemilihan teknologi irigasi yang tepat dalam proses budidaya tanaman merupakan salah satu cara untuk melakukan penghematan air dalam bidang pertanian dengan meningkatkan efisiensi penggunaan air. Pemilihan teknologi irigasi ini dilakukan berdasarkan pada kebutuhan air irigasi, jadwal pemberian air irigasi, serta ketersediaan teknologi irigasi di pasaran. Piranti lunak yang dikembangkan merupakan salah satu media yang diharapkan dapat membantu pengguna dalam memilih jenis teknologi irigasi yang sesuai dengan komoditas dan kondisi lahan yang dimiliki. Piranti lunak ini dibangun pada perangkat berbasis android. Tahap pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode pendekatan *Waterfall* model. Dalam penggunaan piranti lunak, dibutuhkan input dari pengguna berupa detail budidaya yang untuk selanjutnya digunakan dalam analisis penentuan kebutuhan air irigasi dan kebutuhan hidrolika. Piranti lunak ini berhasil menampilkan hasil analisis kebutuhan air irigasi dan kebutuhan hidrolika irigasi untuk pemberian irigasi harian sesuai dengan hasil pengujian yang telah dilakukan. Hasil analisis ini dapat digunakan oleh pengguna sebagai pertimbangan untuk melakukan pemilihan teknologi irigasi yang sesuai.

Kata kunci: piranti lunak, teknologi irigasi, android

Diterima: 19 Juni 2014 ;Disetujui: 22 September 2014

Pendahuluan

Adanya sumber air yang memadai merupakan syarat penting dalam melakukan proses budidaya tanaman. Hal ini dikarenakan air merupakan salah satu faktor dasar yang paling berpengaruh dalam proses pertumbuhan tanaman. Namun dewasa ini ketersediaan air menjadi semakin berkurang, sedangkan tingkat konsumsi air semakin meningkat. Hal ini yang kemudian memicu adanya istilah krisis

air dunia sebagai skenario yang dikemukakan oleh para ahli mengenai kondisi ketersediaan dan tingkat pemakaian air masa depan. Dalam skenario ini disebutkan bahwa pada tahun 2025, harga air untuk bidang pertanian meningkat dua kali lipat di negara berkembang, dan meningkat tiga kali lipat di negara pada level lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh adanya persaingan akibat peningkatan kebutuhan air di kalangan rumah tangga, industri, lingkungan dan pertanian (Rosegrant et al. 2002). Untuk

mengantisipasi adanya kemungkinan terjadi krisis air dunia itulah diperlukan usaha untuk menghemat penggunaan air dengan cara meningkatkan efisiensi penggunaan air yang tersedia.

Penggunaan teknologi irigasi yang tepat dalam proses budidaya tanaman merupakan salah satu cara untuk melakukan penghematan air di bidang pertanian. Penggunaan teknologi irigasi yang tepat bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air agar tidak terjadi pemborosan dalam pemakaian air irigasi. Pemilihan teknologi irigasi ini dilakukan dengan melakukan analisis terhadap kebutuhan air tanaman dan faktor lingkungan lainnya untuk kemudian dilakukan perancangan sistem irigasi sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan teknologi irigasi.

Penelitian tentang perancangan sistem irigasi sudah banyak dilakukan, misalnya Pohan (1998) yang meneliti tentang rancangan irigasi sprinkler untuk tanaman bawang merah (*Allium ascalonacium* L) dan Tendalangi (1999) tentang rancangan jaringan irigasi tetes untuk tanaman cabai merah hibrida (*Capsicum annum* var. longum L.). Penelitian yang memanfaatkan teknologi telepon seluler berbasis android untuk bidang pertanian sendiri pernah dilakukan oleh Al Ikhsan (2012) mengenai pengembangan sistem pakar agribisnis cabai (*Capsicum annumm*. L) berbasis android.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan piranti lunak sebagai media konsultasi dalam pemilihan teknologi irigasi melalui analisis kebutuhan air irigasi setiap teknologi irigasi, penentuan jadwal irigasi berdasarkan jadwal tanam dan jenis komoditas, dan ketersediaan teknologi irigasi. Piranti lunak yang akan dibangun merupakan salah satu media yang diharapkan dapat membantu pengguna dalam memilih jenis teknologi irigasi yang sesuai dengan komoditas dan kondisi lahan yang dimiliki. Piranti lunak ini dibangun pada teknologi berbasis android dengan harapan bisa menjadi teknologi praktis yang dapat digunakan dengan mudah di lapangan kapan pun saat dibutuhkan dikarenakan sifat aplikasi berbasis android yang *handy*.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Bioinformatika, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga Oktober 2013.

Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan meliputi perangkat keras dan perangkat lunak untuk

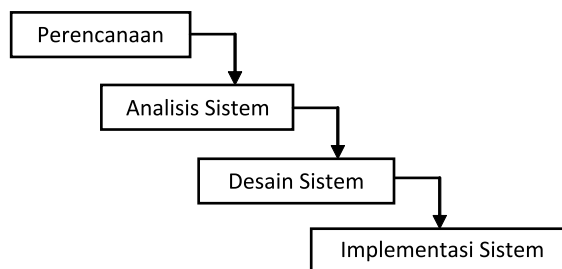
pembangunan aplikasi berbasis Android, meliputi: laptop sebagai media pengembangan aplikasi, komputer tablet dan telepon seluler berbasis android sebagai media pengujian aplikasi, *Eclipse* sebagai media pembuatan kode program, *Android emulator* sebagai media pengujian internal kode program, *SQLite Manager* untuk layanan basis data portable, dan *Microsoft Excel* sebagai media pengolahan data.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan mengacu pada metode pengembangan sistem informasi. Tahap pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode pendekatan *waterfall model*. *Waterfall model* dipilih karena informasi terkait batasan-batasan, kebutuhan serta tahapan-tahapan pengolahan data pada sistem bisa didefinisikan terlebih dahulu menggunakan basis pengetahuan yang telah ada sebelum sistem dibangun (Denis et al. 2009). Secara umum tahap-tahap pengembangan dengan waterfall model meliputi tahap perencanaan, analisis, desain, serta implementasi hingga sistem yang dibangun selesai, sebagaimana terlihat pada Gambar 1.

Perencanaan Sistem (Planning)

Tahap perencanaan sistem mencakup identifikasi masalah yang kemudian menjadi dasar pembuatan sistem, penentuan awal tujuan, ruang lingkup, serta langkah-langkah yang harus ditempuh untuk mengembangkan sistem yang akan dibuat. Hasil dari tahap ini yaitu: (1) penetapan tujuan sistem, sasaran pengembangan, dan konfigurasi sistem, (2) penentuan kebutuhan dan sumber-sumber informasi untuk mengembangkan serta menjalankan sistem, serta (4) penentuan fungsi sistem secara keseluruhan. Selain itu pada tahap perencanaan ini juga direncanakan aliran data pada sistem dari masukan hingga diperoleh data keluaran yang digambarkan dalam bentuk blok diagram kerangka sistem. Pengembangan sistem ini sendiri difokuskan pada penentuan kebutuhan irigasi, lama dan laju penyiraman, serta desain hidrolik yang memanfaatkan data dari pustaka Prastowo dan Liyantono (2002a, 2002b). Blok diagram kerangka sistem ini bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Metode pengembangan sistem *waterfall* (Deniset al. 2009).

Analisis

Proses analisis ini dilakukan dengan dua langkah, yaitu:

1. Pengembangan strategi sebagai panduan pengembangan
 Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap sistem sejenis yang telah ada beserta kelemahan-kelemahannya, peluang pengembangan sistem yang telah ada, serta konsep secara menyeluruh terkait desain sistem yang akan dibangun.
2. Analisis kebutuhan sistem
 Pada tahap ini dilakukan identifikasi sumber-sumber pengetahuan, akuisisi atau penyerapan pengetahuan dari sumber yang ada dengan cara studi literatur, serta representasi pengetahuan sehingga dihasilkan informasi terkait standar kebutuhan sistem. Standar kebutuhan sistem sendiri mencakup beberapa aspek, yaitu:

- a. Kebutuhan data
 Kebutuhan data mencakup semua data yang diperlukan untuk mengembangkan sistem. Data yang digunakan untuk pengembangan sistem meliputi data terkait kondisi cuaca untuk beberapa daerah di Indonesia, kebutuhan dan sifat tumbuh tanaman dari komoditas yang digunakan, serta jenis dan sifat teknologi irigasi yang digunakan.
- b. Kebutuhan perangkat keras
 Kebutuhan perangkat keras merupakan standar spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan baik dalam proses pengembangan

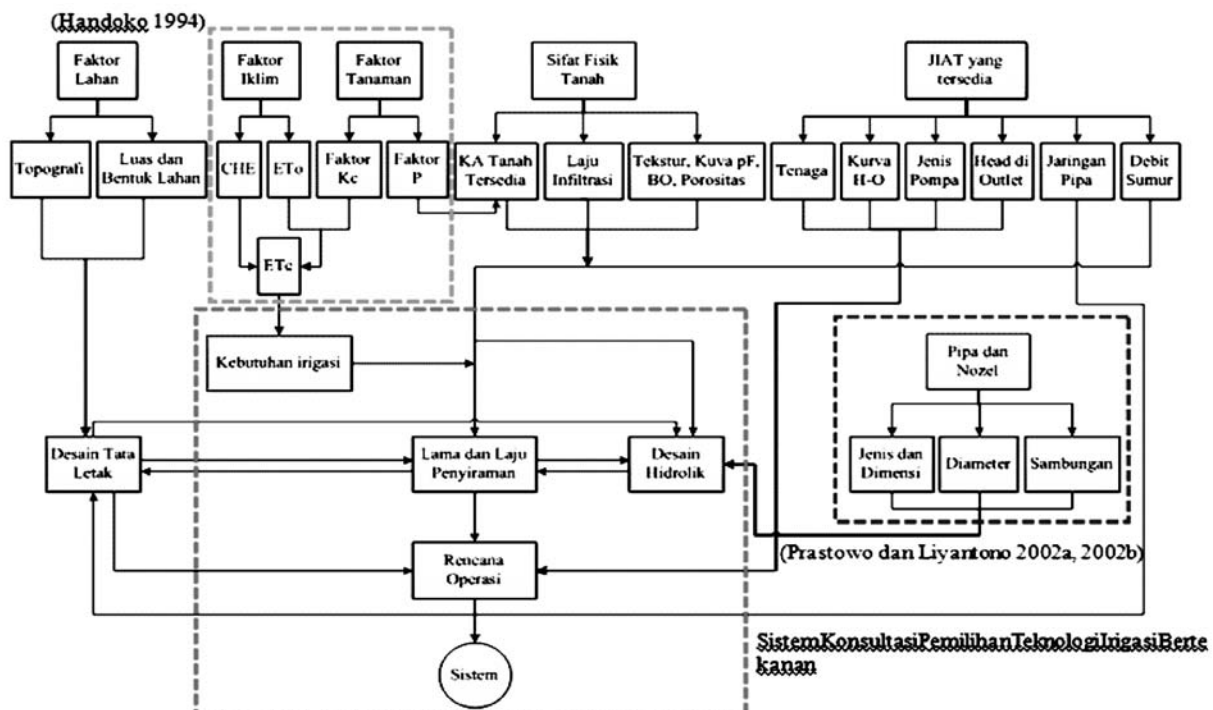
sistem maupun dalam tahap penggunaan sistem, agar sistem dapat berjalan dengan maksimal. Perangkat keras yang digunakan adalah perangkat komputer, perangkat telepon seluler yang dilengkapi dengan layar sentuh dan memiliki sistem operasi android.

- c. Kebutuhan perangkat lunak
 Kebutuhan perangkat lunak mencakup semua perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam proses pengembangan maupun untuk menjalankan sistem. *Eclipse* sebagai media pembuatan kode program, *Android emulator* sebagai media pengujian internal kode program, dan *SQLite Manager* untuk layanan basis data portable
- d. Kebutuhan pengetahuan
 Kebutuhan pengetahuan menetapkan batasan-batasan kemampuan atau wawasan dasar yang harus dimiliki pengguna dalam menjalankan sistem yang akan dirancang, sehingga fungsi sistem bisa optimal.

Desain

Pada tahap desain ditentukan bagaimana sistem akan beroperasi berdasarkan standar kebutuhan yang merupakan hasil dari tahap analisis. Tahap desain ini dilakukan dengan tiga langkah, yaitu:

1. Penentuan desain arsitektur sistem yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan dalam pengembangan sistem, perancangan desain antar muka (metode navigasi dan menu-menu yang disediakan), serta



Gambar 2. Blok diagram kerangka sistem (Pohan 1998)

persamaan-persamaan yang akan digunakan oleh sistem.

2. Perancangan sistem basis data yang meliputi data-data yang akan digunakan serta sistem penyimpanan dan pemanggilan data yang bersangkutan.
3. Perancangan desain program yang mendefinisikan fungsi-fungsi program yang harus dibuat, logika pengolahan data, kontrol sistem, serta aktivitas input-output dari sistem.

Desain sistem secara umum dilakukan dengan menggunakan aplikasi Eclipse yang dilengkapi dengan *Software Development Kits* (SDK) Android. Pemrograman android dipilih dikarenakan pemrograman ini bersifat *Object Oriented Programming* (OOP), serta hasil pemrograman yang berupa aplikasi android bisa digunakan secara praktis di lapangan tanpa harus menggunakan komputer sebagai media untuk menjalankan operasi.

Hasil dan Pembahasan

Sistem ini dibuat dengan tujuan awal sebagai media konsultasi bagi pelaku pertanian di Indonesia dalam menentukan jenis teknologi irigasi yang akan digunakan dengan melakukan analisis terhadap kebutuhan air irigasi, jadwal pemberian irigasi, serta ketersediaan teknologi irigasi. Sistem dikembangkan dalam bentuk aplikasi mobile berbasis Android. Pengembangan sistem berbasis Android dimaksudkan untuk mempermudah pemanfaatan sistem dimulai dari proses distribusi paket instalasi sistem hingga pada proses penggunaan dan update informasi. Fungsi dari sistem yang dikembangkan secara umum adalah melakukan analisis terhadap kondisi cuaca, lahan, dan karakteristik dari komoditas dan jenis teknologi irigasi untuk mendapatkan informasi terkait detail pelaksanaan kegiatan irigasi yang meliputi kebutuhan air dan kebutuhan hidrolika sub unit.

Analisis Kebutuhan Air

Penentuan kebutuhan air irigasi oleh sistem dilakukan dengan melakukan analisis terhadap faktor cuaca dan karakteristik komoditas untuk mendapatkan nilai E_{To} , yaitu jumlah air yang dievapotranspirasikan oleh tanaman rumputan dengan tinggi sekitar 0.12 m, tumbuh sehat dan seragam, menutup tanah dengan sempurna, serta pada kondisi cukup air (FAO 1998). Untuk selanjutnya nilai E_{To} (evapotranspirasi potensial) dikalikan dengan nilai koefisien tanaman (K_c) untuk diperoleh nilai Evapotranspirasi (ET) untuk tanaman yang dibudidayakan.

Persamaan Penman-Monteith merupakan

metode yang direkomendasikan jika tersedia data cuaca rata-rata harian yang meliputi data suhu udara, lama penyinaran, kelembaban relatif, serta kecepatan angin (FAO 1998). Persamaan dasar Penman-Monteith dinyatakan dalam persamaan 1 sebagai berikut :

$$E_{To} = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2(e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)} \quad (1)$$

dimana:

- E_{To} = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)
- R_n = Radiasi neto pada permukaan tanaman (MJ/m^2 hari)
- G = Soil heat flux density (MJ/m^2 hari)
- T = suhu udara pada ketinggian 2 m ($^{\circ}C$)
- u^2 = kecepatan angin pada ketinggian 2 m (m/s)
- e_s = tekanan uap air jenuh (kPa)
- e_a = tekanan uap air aktual (kPa)
- $e_s - e_a$ = defisit tekanan uap air (kPa)
- D = gradien tekanan uap air jenuh terhadap suhu udara ($kPa/^{\circ}C$)
- g = konstanta psikometrik ($kPa/^{\circ}C$)

Analisis Kebutuhan Hidrolika Sub Unit

Analisis kebutuhan hidrolika sub unit merupakan tahapan penting dalam penentuan sistem irigasi yang digunakan. Hal ini dikarenakan persyaratan hidrolika jaringan perpipaan harus dipenuhi untuk bisa mendapatkan penyiraman yang seragam (Prastowo dan Liyantono 2002a). Analisis kebutuhan hidrolika meliputi penentuan komponen perpipaan berupa karakteristik pipa manifold dan pipa lateral yang digunakan, debit sistem dan sub sistem, serta kebutuhan pompa atau tenaga penggerak.

Penentuan kebutuhan tenaga penggerak dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan perhitungan total kebutuhan tekanan (total dynamic head) melalui persamaan 2 berikut :

$$TDH = SH + E + H_{f_1} + H_m + H_{f_2} + H_v + H_a + H_s \quad (2)$$

dimana :

- SH = Beda elevasi sumber air dengan pompa (m)
- E = Beda elevasi pompa dengan lahan tertinggi (m)
- H_{f1} = Kehilangan head akibat gesekan sepanjang pipa penyaluran dan distribusi (m)
- H_m = Kehilangan head pada sambungan-sambungan dan katup (m)
- H_{f2} = Kehilangan head pada sub unit (m), besarnya 20 % dari P_a
- H_v = Velocity head (m), besarnya 0.3 m
- H_a = Tekanan operasi emitter (m)
- H_s = head untuk faktor keamanan (m), besarnya 20 % dari total kehilangan head

Pada sistem ini nilai SH dan E dianggap 0 dengan asumsi tidak terdapat beda elevasi antara sumber air dengan pompa serta antara pompa dan lahan

Tabel 1. Kebutuhan fungsional system.

No	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
1.	Konsultasi	Fungsi utama sistem yang meliputi tampilan <i>input</i> , analisis oleh sistem, serta tampilan hasil analisis kebutuhan air dan layout irigasi.
2.	Deteksi Lokasi	Melakukan akses terhadap GPS untuk menentukan lokasi pengguna sebagai bagian dari <i>input</i> lokasi pada menu konsultasi.
3.	Informasi Komoditas	Menampilkan informasi sekilas mengenai komoditas yang disediakan sebagai bantuan dalam <i>input</i> sistem.
4.	Informasi Irigasi	Menampilkan informasi sekilas mengenai irigasi secara umum.
5.	Informasi Teknologi Irigasi	Menampilkan informasi sekilas mengenai teknologi irigasi yang disediakan sebagai <i>input</i> sistem.
6.	Profil (Tentang Sistem)	Menampilkan informasi profil sekilas dari sistem dan pengembang sistem.

tertinggi. Untuk selanjutnya nilai total kebutuhan tekanan ini digunakan ke dalam persamaan 3 berikut :

$$BP = (100 \times TDH \times Q) / (102 \times EP) \quad (3)$$

dimana : BP = input brake power (kW)
 Q = debit sistem (l/detik)
 TDH = total dinamik head (m)
 Ep = efisiensi pompa (%)

Analisis Sistem

Tahap analisis dibagi menjadi tiga bagian yaitu analisis pengguna, analisis kebutuhan sistem, serta analisis fungsional dan non fungsional sistem. Tahap analisis kebutuhan sistem sendiri dilakukan terhadap dua aspek utama, yaitu analisis kebutuhan data dan analisis kebutuhan antar muka sistem.

1. Analisis Pengguna

Pengguna adalah pelaku kegiatan pertanian yang memiliki akses terhadap sistem irigasi yang akan digunakan. Hal ini dikarenakan dalam penggunaan sistem, pengguna diharuskan memasukan beberapa data komponen hidrolika seperti diameter pipa dan debit sub sistem sebagai parameter input bagi sistem dalam melakukan analisis kebutuhan hidrolika.

2. Analisis Kebutuhan Data

Data masukan dibedakan menjadi dua, yaitu data masukan yang disediakan dalam bentuk database sistem dan data masukan oleh pengguna sistem. Data masukan yang disediakan dalam bentuk database merupakan serangkaian data statis yang dibutuhkan dalam melakukan analisis kebutuhan irigasi. Semua data ini disimpan dalam sebuah SQLite Database sebagai database standar bagi pemrograman android.

3. Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem

Analisis kebutuhan fungsional sistem dilakukan dengan mendeskripsikan rancangan

fungsi utama dan fungsi-fungsi tambahan dari sistem. Pada Tabel 1 ditunjukkan fungsi dari sistem secara keseluruhan.

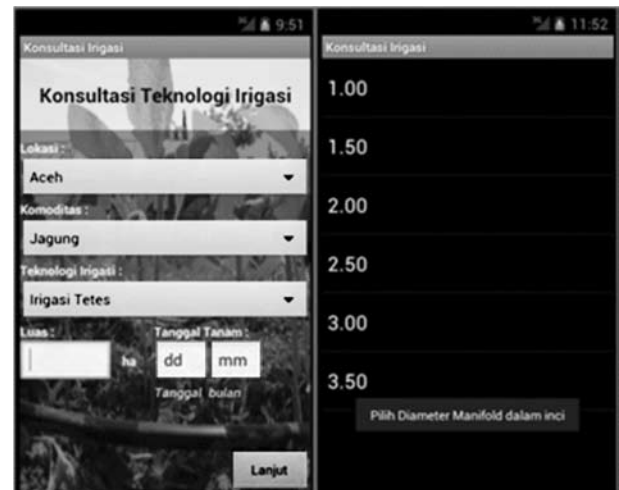
Halaman menu konsultasi didesain dalam bentuk form untuk memudahkan proses input data oleh pengguna. Selain dalam bentuk form, terdapat bentuk menu input lain berupa menu dialog yang diaplikasikan pada halaman input komponen hidrolika. Menu dialog ini ditampilkan dalam bentuk list view. Tampilan desain menu input bisa dilihat pada Gambar 3.

Implementasi dan Pengujian

Implementasi sistem ini dilakukan dengan menuliskan kode program dengan bahasa pemrograman Java dan basis data (database) SQLite sesuai dengan standar pemrograman aplikasi mobile berbasis android. Bahasa pemrograman Java digunakan untuk membangun interface dan logika sistem, sedangkan SQLite digunakan sebagai media penyimpanan basis data sistem.

1. Implementasi Basis Data

Pada tahap implementasi basis data dilakukan pembuatan berkas basis data sesuai dengan



Gambar 3. Desain halaman input.

tabel data yang telah direncanakan sebelumnya. Implementasi basis data dilakukan dengan menyimpan berkas basis data yang telah dibuat kedalam direktori asset. Untuk selanjutnya basis data ini akan dipindahkan ke dalam direktori sistem oleh kelas SQLite Asset Helper pada saat awal instalasi aplikasi ke dalam device. Pada Gambar 4 ditunjukkan berkas basis data yang telah dibuat dengan Mozilla SQLite Manager.

2. Implementasi Sistem

a. Halaman utama

Halaman utama dirancang untuk menampilkan menu utama sistem dengan tujuan menampilkan fungsi sistem kepada pengguna secepat mungkin sehingga proses penggunaan aplikasi bisa lebih efektif. Implementasi halaman utama bisa dilihat pada Gambar 5.

b. Modul konsultasi

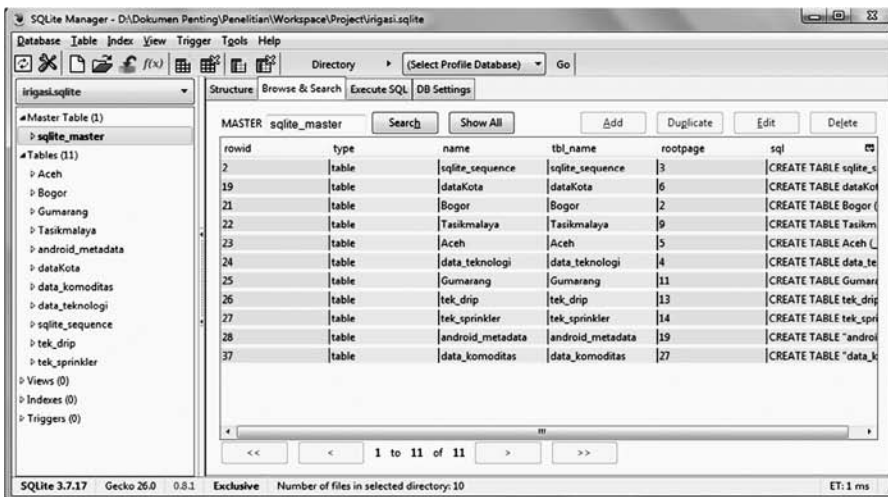
Halaman input rencana budidaya menampilkan form input yang meliputi input

lokasi, komoditas, teknologi irigasi yang akan digunakan, luas lahan, serta tanggal tanam. Inpus lokasi, komoditas dan teknologi irigasi dirancang dalam bentuk spinner.

Pada Gambar 6 dapat dilihat menu spinner dari input lokasi yang salah satunya adalah pilihan "Deteksi Kota". Pilihan ini akan mengaktifkan fungsi deteksi lokasi yang memanfaatkan fasilitas GPS pada perangkat yang digunakan.

Menu dialog ditampilkan dalam bentuk list view secara bertingkat hingga semua data yang diperlukan dapat dipilih oleh pengguna. Menu ditampilkan secara bertingkat disesuaikan dengan pilihan yang dibuat oleh pengguna pada menu sebelumnya. Tampilan menu dialog ini bisa dilihat pada Gambar 7.

Setelah proses input komponen hidrolika selesai dilakukan, sistem kemudian akan melakukan analisis kebutuhan air dan kebutuhan komponen hidrolika dengan menggunakan persamaan yang telah didefinisikan sebelumnya. Hasil analisis



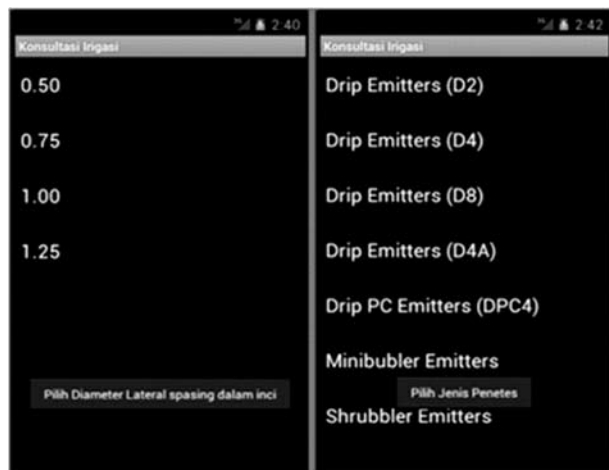
Gambar 4. Implementasi basis data system.



Gambar 5. Menu utama sistem.



Gambar 6. Halaman input rencana budidaya.



Gambar 7. Tampilan menu dialog untuk input komponen hidrolika.

Tabel 2. Hasil pengujian menggunakan emulator android.

No.	Modul	Hasil Pengujian
1.	Konsultasi	Berjalan dengan baik
2.	Deteksi Lokasi	Berjalan dengan baik
3.	InformasiKomoditas	Berjalan dengan baik
4.	Informasi Irigasi	Berjalan dengan baik
5.	Informasi Teknologi Irigasi	Berjalan dengan baik
6.	Profil (Tentang Sistem)	Berjalan dengan baik

ditampilkan dalam dua halaman yang berbeda masing-masing untuk hasil analisis kebutuhan air dan hasil analisis kebutuhan hidrolika irigasi dengan tujuan untuk memudahkan proses penyerapan informasi hasil analisis oleh pengguna. Halaman hasil analisis bisa dilihat pada Gambar 8.

3. Pengujian

Tahap pengujian dilakukan dengan dua tahap, yaitu pengujian tahap pertama dengan menggunakan emulator serta pengujian tahap dua pada device berbasis android. Pengujian tahap pertama ini dilakukan secara berkelanjutan untuk setiap modul yang telah selesai dibuat untuk mengetahui ada tidaknya kesalahan kode program dalam modul yang dibuat. Pada tahap akhir saat semua modul selesai dibuat, dilakukan pengujian ulang secara menyeluruh dengan menjalankan aplikasi melalui emulator untuk melihat ada tidaknya kesalahan yang mungkin terjadi akibat adanya interaksi antar modul dalam sistem. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa semua modul dalam sistem berjalan dengan baik pada emulator android. Tabel 2 memperlihatkan hasil pengujian tahap pertama terhadap fungsi-fungsi dan modul dalam sistem yang dikembangkan.

Pengujian tahap dua dilakukan setelah dilakukan tahap peluncuran aplikasi. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan distribusi aplikasi kepada pengguna. Tahap pengujian ini dimulai dari proses pengunduhan aplikasi dari direktori online, proses instalasi aplikasi pada perangkat berbasis android, serta proses menjalankan aplikasi yang telah diinstall. Pengujian ini dilakukan menggunakan berbagai perangkat dengan sistem operasi versi 4.0.3 dan 4.1.2.

Simpulan dan Saran

Simpulan

- Sistem konsultasi pemilihan teknologi irigasi bertekanan berbasis android ini bekerja dengan melakukan analisis terhadap data masukan dari

pengguna yang terdiri dari input kota sebagai lokasi tanam, komoditas atau tanaman, teknologi irigasi yang akan digunakan, luas lahan, tanggal penanaman, diameter pipa lateral dan manifold, jenis emitter (irigasi tetes) atau diameter nozzle (irigasi curah), serta debit sub sistem.

- Sistem yang dibangun berhasil menampilkan hasil analisis kebutuhan air irigasi dan kebutuhan hidrolika irigasi untuk pemberian irigasi harian sesuai dengan hasil pengujian yang telah dilakukan.
- Sistem berjalan dengan baik pada semua perangkat berbasis android yang dilengkapi dengan akses internet dan GPS. Tampilan aplikasi sendiri kurang maksimal pada device smartphone yang memiliki tombol navigasi pada layar device.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diidentifikasi kekurangan-kekurangan pada sistem yang dikembangkan sehingga bisa menjadi saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

1. Sistem ini bisa dikembangkan dengan menambahkan alternatif input komoditas ataupun input lokasi dengan melakukan penambahan informasi ke dalam basis data sistem.
2. Penggunaan fitur deteksi lokasi belum maksimal dikarenakan belum tersedianya basis data cuaca secara online. Sehingga perlu dikembangkan



Gambar 8. Tampilan hasil analisis kebutuhan irigasi oleh system.

basis data yang disimpan secara online sehingga sistem dapat digunakan diberbagai lokasi dengan lebih baik.

Daftar Pustaka

- Al Ikhsan, S.H. 2012. Pengembangan sistem tempak ar agri bisnis cabai (*Capsicum annuum* L) berbasis android [tesis]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Denis, A., B.H. Wixom, D. Tegarden. 2009. System Analysis & Design with UML Version 2.0 : an Object-Oriented Approach 3rd. New Jersey (US): John Wiley & Sons, Inc.
- [FAO] Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1998. Crop evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56. Rome (IT) : FAO.
- Pohan, Y.G. 1998. Rancangan irigasi sprinkler untuk tanaman bawang merah (*Allium Ascalonacium* L.) pada jaringan irigasi air tanah (TW. 81) di Kec. Cikijing, Kab. Majalengka, Jawa Barat [skripsi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- PrastowodanLiyantono. 2002a. Prosedur Desain Irigasi Tetes. Bogor (ID): Bagian Teknik Pertanian IPB Bogor.
- PrastowodanLiyantono. 2002b. Prosedur Rancangan Irigasi Curah. Bogor (ID) : Bagian Teknik Pertanian IPB Bogor.
- Rosegrant, M.W., C. Ximing, S.A. Cline. 2002. World Water and Food to 2025 : Dealing with Scarcity. Washington DC (US) : International Food Policy Research Institute.
- Tendalangi, E. 1999. Rancangan jaringan irigasi tetes untuk tanaman cabai merah hibrida (*Capsicum annum* var. *longum* L.) di Proyek Cabai-Resinda, Karawang [skripsi]. Bogor (ID).