Perancangan Sistem Dengan Android Sebagai Alat Pemantauan Sumur Pantau (studi kasus : Pusat Sumber Daya Air Tanah dan Geologi Lingkungan (PAG) Bandung)

Fauzia Ramadani

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : fauzia.rama@gmail.com

ABSTRAK

Sumber daya air tanah merupakan salah satu sumber air minum yang penting di indonesia. Konservasi air tanah adalah upaya melindungi dan memelihara keberadaan, kondisi dan lingkungan air tanah guna mempertahankan kelestarian atau kesinambungan ketersediaan dalam kuantitas dan kualitas yang memadai, demi kelangsungan fungsi dan kemanfaatannya untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik waktu sekarang maupun pada generasi yang akan datang.Dalam pemantauan sumber daya air tanah Pusat Sumber Daya Air Tanah dan Geologi Lingkungan (PAG) dengan sistem saat ini alat yang digunakan untuk mengirimkan data-data dari alat sensor kedalam server adalah RTU(*Remote Terminal Unit*). RTU adalah sistem yang telah dipasarkan oleh sebuah perusahaan. Alat RTU termasuk dalam alat yang mahal. Melihat permasalahan tersebut maka dibentuklan sebuah aplikasi yang bisa menggantikan tugas RTU. Aplikasi Sumur Pantau, yaitu sebuah sistem yang dirancang untuk melakukan pemantauan secara langsung pada sumur pantau. Apliakasi akan menunjukkan data-data kedalaman air saat ini dan data-data pendukung lainnya.Dengan dengan menggabungkan mikrokontroller *arduino* dan aplikasi pada *android*. Dengan pembangunan sistem ini, untuk memberikan kemudahan bagipemantau sumur pantau yang dapat memantau sesuai dengan waktu yang inginkan dan dimana saja.

Kata kunci : Sumur Pantau,Arduino,Ketinggian Air

1. PENDAHULUAN

Pusat Sumber Daya Air Tanah dan Geologi Lingkungan (PAG) adalah salah satu unit kerja di bawah Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Konservasi air tanah adalah upaya melindungi dan memelihara keberadaan, kondisi dan lingkungan air tanah guna mempertahankan kelestarian atau kesinambungan ketersediaan dalam kuantitas dan kualitas yang memadai, demi kelangsungan fungsi dan kemanfaatannya untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik waktu sekarang maupun pada generasi yang akan datang.[1]

Dalam pemantauan sumber daya air tanah Pusat Sumber Daya Air Tanah dan Geologi Lingkungan (PAG) dengan sistem saat ini alat yang digunakan untuk mengirimkan data-data dari alat sensor kedalam server adalah RTU(*Remote Terminal Unit*).

Dari masalah tersebut diperlukan sebuah penerapan sistem baru yang bisa memantau secara *real time* dan menggantikan peran RTU untuk mengirimkan data yang sudah dikonversi kedalam server . Sistem ini bekerja dengan menggunakan *microcontroller arduino* yang terkoneksi dengan *sensor* dan *microcontroller arduino* akan mengkoversi sinyal yang dikirimkan oleh sensor yang berupa sinyal *analog* menjadi sinyal *digital*.. Dalam pemantauan juga bisa menggunakan SMS (*Sort Massage Service*) dengan mengirimkan kode-kode tertentu, pemantau dapat mendapatkan data ketinggian secara real time.

1.1 Arduino

Arduino adalah *platform* pembuatan prototipe elektronik yang bersifat opensource hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan.Arduino pada awalnya dikembangkan di Ivrea, Italia. Platform arduino terdiri dari arduino board, shield, bahasa pemrograman arduino, dan arduino development environment. Arduino board biasanya memiliki sebuah chip dasar mikrokontroler Atmel AVR ATmega8 berikutt urunannya. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang ditanamkan pada arduino board. Bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa pemrograman C++.

1.2 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensoryang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadibesaran listrik. Pada sensor ini gelombangultrasonik dibangkitkan melalui sebuah benda yangdisebut piezoelektrik. Piezoelektrik ini akanmenghasilkan gelombang ultrasonik denganfrekuensi 40 kHz

ketika sebuah osilator diterapkanpada benda tersebut. Sensor ultrasonik secaraumum digunakan untuk suatu pengungkapan taksentuh yang beragam seperti aplikasi pengukuranjarak. Alat ini secara umum memancarkangelombang suara ultrasonik menuju suatu targetyang memantulkan balik gelombang kearah sensor.Kemudian sistem mengukur waktu yang diperlukanuntuk pemancaran gelombang sampai kembalikesensor dan menghitung jarak target denganmenggunakan kecepatan suara dalam medium.Rangkaian penyusun sensor ultrasonik ini terdiridari ***transmitter***, ***reiceiver***, dan ***komparator***. Selainitu, gelombang ultrasonik dibangkitkan oleh sebuahkristal tipis bersifat ***piezoelektrik*.**

1.3 RTU

NTN - CS 108 Remote Terminal Unit adalah alat atau sistim yang berfungsi untuk mengatur dalam pengambilan data dari beberapa parameter pendukung meteorologi dan juga klimatologi secara digital yang pada akhirnya menghasilkan data dalam bentuk tabel maupun grafik dari masing-masing parameter tersebut, dengan sistim Full Remote jarak jauh atau disebut telemetry.

1.4 Android

Android adalah sebuah sistem operasi pada *handphone* yang bersifat terbuka dan berbasis pada sistem operasi Linux. Android bisa digunakan oleh setiap orang yang ingin menggunakannya pada perangkat mereka. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk bermacam peranti bergerak.

1.5 JSON

JavaScript Object Notation (JSON) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (*generate*) oleh komputer. JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemprograman apapun karena menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh programmer keluarga C termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python dll. Oleh karena sifat-sifat tersebut, menjadikan JSON ideal sebagai bahasa pertukaran-data.

1.6 Eclipse

Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua *platform* (*platform*-independent). Berikut ini adalah sifat dari Eclipse:

1. Multi-*platform*: Target sistem operasi Eclipse adalah Microsoft Windows, Linux, Solaris, AIX, HP-UX dan Mac OS X.
2. Multi-language: Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya, seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP, dan lain sebagainya.

   Multi-role: Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi, Eclipse pun bisa digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat.lunak, seperti dokumentasi, test perangkat lunak, pengembangan web, dan lain sebagainya.

Eclipse pada saat ini merupakan salah satu IDE favorit dikarenakan gratis dan *Open source*, yang berarti setiap orang boleh melihat kode pemrograman perangkat lunak ini. Selain itu, kelebihan dari Eclipse yang membuatnya popular adalah kemampuannya untuk dapat dikembangkan oleh pengguna dengan komponen yang dinamakan *plug-in*.

1.7 PHP

PHP (*Hypertext Prepocessor*), merupakan bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah situs web dan bisa digunakan bersamaan dengan HTML. PHP diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pertama kali tahun 1994. Pada awalnya PHP adalah singkatan dari "Personal Home Page Tools". Selanjutnya diganti menjadi FI ("Forms Interpreter"). Sejak versi 3.0, nama bahasa ini diubah menjadi "PHP: Hypertext Prepocessor" dengan singkatannya "PHP". PHP versi terbaru adalah versi ke-5. Berdasarkan survey Netcraft pada bulan Desember 1999, lebih dari sejuta site menggunakan PHP, di antaranya adalah NASA, Mitsubishi, dan RedHat.

PHP adalah *bahasa pemrograman script server-side yang didesain untuk pengembangan web, tetapi juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum (wikipedia). PHP* pertama kali di kembangkan pada tahun 1995 oleh *Rasmus Lerdorf*, namun sekarang dikelola oleh *The PHP Group*. Situs resmi PHP beralamat di http://www.php.net. Pada awalnya PHP adalah singkatan dari *Personal Home Page*, namun karena dalam perkembangannya PHP tidak hanya digunakan untuk membuat halaman web pribadi, PHP saat ini merupakan singkatan dari PHP: Hypertext Preprocessor, sebuah kepanjangan rekursif, yakni permainan kata dimana kepanjangannya berisi juga singkatan itu sendiri.

1.8 HTML

HyperText Markup Language (HTML) adalah sebuah bahasa markah yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah penjelajah web Internet dan pemformatan hiperteks sederhana yang ditulis dalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegerasi. Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan dalam format ASCII normal sehingga menjadi halaman web dengan perintah-perintah HTML. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML (*Standard Generalized Markup Language*), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh *World Wide Web Consortium* (W3C). HTML dibuat oleh kolaborasi Caillau TIM dengan Berners-lee Robert ketika mereka bekerja di CERN pada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa).

HTML dokumen tersebut mirip dengan dokumen tulisan biasa, hanya dalam dokumen ini sebuah tulisan bisa memuat instruksi yang ditandai dengan kode atau lebih dikenal dengan TAG tertentu. Sebagai contoh jika ingin membuat tulisan ditampilkan menjadi tebal seperti: TAMPIL TEBAL, maka penulisannya dilakukan dengan cara: < b> TAMPIL TEBAL. Tanda < b> digunakan untuk mengaktifkan instruksi cetak tebal, diikuti oleh tulisan yang ingin ditebalkan, dan diakhiri dengan tanda untuk menonaktifkan cetak tebal tersebut.

1.9 Web Service

Web service adalah aplikasi sekumpulan data (*database*), perangkat lunak (*software*) atau bagian dari perangkat lunak yang dapat diakses secara remote oleh berbagai piranti dengan sebuah perantara tertentu. Secara umum,*web service* dapat diidentifikasikan dengan menggunakan URL seperti hanya web pada umumnya. Namun yang membedakan *web service* dengan web pada umumnya adalah interaksi yang diberikan oleh *web service*. Berbeda dengan URL *web* pada umumnya, URL *web service* hanya menggandung kumpulan informasi, perintah, konfigurasi atau sintaks yang berguna membangun sebuah fungsi-fungsi tertentu dari aplikasi[4].

Web service dapat diartikan juga sebuah metode pertukaran data, tanpa memperhatikan dimana sebuah*database* ditanamkan, dibuat dalam bahasa apa sebuah aplikasi yang mengkonsumsi data, dan di platform apa sebuah data itu dikonsumsi. *Web service* mampu menunjang interoperabilitas. Sehingga *web service* mampu menjadi sebuah jembatan penghubung antara berbagai sistem yang ada.

1.10 MYSQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basisdata SQL (bahasa Inggris:*database management system*) atau DBMSyang*multithread*,*multi-user*,dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL ABmembuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratisdibawah lisensiGNUGeneral Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaanGPL.

Kehandalan suatu sistem basisdata (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja pengoptimasi-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh pengguna maupun program-program aplikasi yang memanfaatkannya. Sebagai peladen basis data, MySQL mendukung operasi basisdata transaksional maupun operasi basisdata non-transaksional. Pada modus operasi non-transaksional, MySQL dapat dikatakan unggul dalam hal unjuk kerja dibandingkan perangkat lunak peladen basisdata kompetitor lainnya. Namun pada modus non-transaksional tidak ada jaminan atas reliabilitas terhadap data yang tersimpan, karenanya modus non-transaksional hanya cocok untuk jenis aplikasi yang tidak membutuhkan reliabilitas data seperti aplikasi blogging berbasis web , CMS, dan sejenisnya. Untuk kebutuhan sistem yang ditujukan untuk bisnis sangat disarankan untuk menggunakan modus basisdata transaksional, hanya saja sebagai konsekuensinya unjuk kerja MySQL pada modus transaksional tidak secepat unjuk kerja pada modus non-transaksional [5].

1.11 Java Script

JavaScriptmerupakan bahasaskrip yang populer diinternetdan dapat bekerja di sebagian besarpenjelajah webpopuler seperti Internet Explorer (IE), Mozilla
Firefox, Netscape dan Opera. Kode JavaScript dapat disisipkan ke dalam halaman web menggunakan tag SCRIPT.JavaScript adalah bahasa (pemrograman) yang hebat, sulit dan kurang begitu dipahami pada bidang bahasa pemrograman di komputer. Akan tetapi, kemampuan inti yang dimiliki oleh JavaScript untuk membuat aplikasi-aplikasi sehingga membuat perubahan dari cara pandang pemakaian Internet pada dekade ini. Salah satu contoh yang baik dari aplikasi tersebut adalah Google Maps[7].

Keunggulan JavaScript, yang juga dikenal sebagai ECMAScript, hadir pada semua web browser, sehingga memiliki kemampuan untuk

menghasilkan keluaran yang sama pada semua platform yang didukung oleh browser. Seperti yang sudah disebutkan di atas, Google Maps, yang dapat berjalan di atas Linux, Windows dan Mac OS. Dengan pertumbuhan pustaka (library) javascript baru-baru ini, hal ini memudahkan untuk menavigasi dokumen, memilih elemen DOM, membuat animasi, menangani event, dan mengembangkan aplikasi Ajax. Berbeda teknologi terkenal lain yang didorong oleh kepentingan komersial, JavaScript benar-benar teknologi yang cross-platform, bahasa pemrograman client-side yang bersifat bebas (untuk dimodifikasi dan gratis tentunya) dan diadopsi secara universal.

1.12 Data

Secara konseptual, data adalah deskripsi tentang benda, kejadian, aktivitas dan transaksi, yang tidak mempunyai makna atau tidak berpengaruh secara langsung kepada pemakai. Data sering kali disebut sebagai bahan mentah informasi.

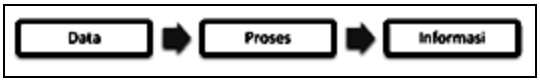
Berikut adalah kutipan pengertian data dari sudut pandang yang berbeda :

1. Menurut kamus bahasa Inggris-Indonesia, data diterjemahkan sebagai istilah yang berasal dari kata "datum" yang berarti fakta atau bahan-bahan keterangan.
2. Dari sudut pandang bisnis, terdapat pengertian data bisnis sebagai berikut: *"Bussines data is an organization's description of things* (*resources*) *and events (transactions) that it faces"*. Jadi data, dalam hal ini disebut sebagai data bisnis, merupakan deskripsi organisasi tentang sesuatu (*resource*) dan kejadian (*transaction)* yang terjadi.
3. Menurut Jogiyanto, data merupakan bentuk jamak dari datum (kenyataan) yang berupa fakta-fakta, angka-angka, gambar-gambar yang dapat ditarik kesimpulannya.
4. Gordon B. Davis dalam bukunya *Management Informations System : Conceptual Foundations, Structure, and Development* menyebut data sebagai bahan mentah dari informasi, yang dirumuskan sebagai sekelompok lambang-lambang tidak acak yang menunjukkan jumlah atau tindakan atau hal-hal lain.

Dari keempat pengertian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa data adalah bahan baku informasi, didefinisikan sebagai kelompok teratur simbol-simbol yang mewakili kuantitas, tindakan, benda,dan sebagainya. Data terbentuk dari karakter, dapat berupa alphabet, angka, maupun simbol khusus seperti *, $, dan /. Data disusun untuk diolah dalam bentuk struktur data, struktur file, dan basis data[11].

1.13 Informasi

Informasi adalah data yang telah diproses menjadi bentuk yang memiliki arti bagi penerima dan dapat berupa fakta, suatu nilai yang bermanfaat. Jadi ada suatu proses transformasi data menjadi suatu informasi (input – proses – output).



Gambar 2.1Pemrosesan data menjadi informasi

Definisi umum untuk informasi dalam sistem informasi menurut Jogiyanto H.M (1990; 11) : "Informasi adalah bentuk data yang dapat diolah yang lebih berguna dan berarti bagi yang menerimanya". Menurut Robert G. Munik (1973 ; 12) : "Informasi adalah data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau mendatang.Berikut pengertian informasi dari berbagai sumber :

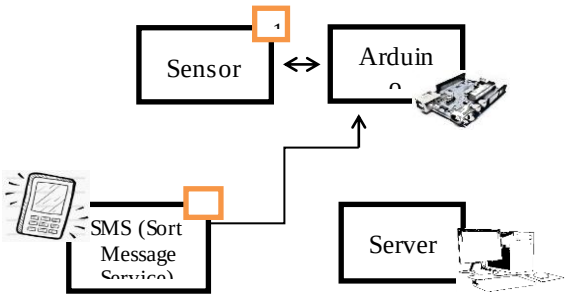
1. Menurut Gordon B. Davis dalam bukunya *"Management Informations System: Conceptual Foundations, Structures, and Development* menyebut informasi sebagai data yang telah diolah menjadi bentuk yang berguna bagi penerimanya dan nyata, berupa nilai yang dapat dipahami di dalam keputusan sekarang maupun masa depan.
2. Menurut Berry E. Cushing dalam bukunya*"Accounting Information System and Business Organization"* dikatakan bahwa informasi merupakan sesuatu yang menunjukkan hasil pengolahan data yang diorganisasi dan berguna kepada orang yang menerimanya.
3. Menurut Robert N. Anthony dan John Dearden dalam bukunya *"Managemet Control Systems"*, menyebut informasi sebagai suatu kenyataan, data, item, yangmenambah pengetahuan bagi penggunanya.
4. Menurut Stephan A. Moscove dan Mark G. Simkin dalambukunya *"Accounting Information Systems: Concepts and Practise"* mengatakan informasi sebagai kenyataan atau bentuk-bentuk yang berguna yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan bisnis.

Dari keempat pengertian seperti tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa informasi hasil dari pengolahan data menjadibentuk yang lebih berguna bagi yang menerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian nyata dan dapat digunakan sebagai alat bantu untuk pengambilan suatu keputusan.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Arsitektur sisem yang berjalan adalah system yang saat ini digunakan dalam PAG. Beriut ini adalah Penjelasan system yang sedang berjalan



Gambar 2. 2 Arsitetur Sistem Yang Sedang Berjalan

Tahapan alur sistem yang sedang berjalan adalah sebagai berikut:

1. Sensor akan membaca ketinggian air sumur pantau dan mengeluarkan sinyal analog.
2. Alat RTU akan menangkap sinyal analog dan mengubahnya kedalam sinyal digital dan memprosesnya untuk dikirim kedalam server.
3. Pengiriman data dilakukan secara berkala yaitu 3 kali sehari pada jam-jam tertemtu yang telah diatur.
4. Data akan ditampung didalam server.
5. Pengawas yang berada jauh dari letak sumur pantau bisa mengirimkan SMS (*Sort Massage Service*) dengan kode-kode tertentu untuk mengkontrol RTU.
6. Petugas yang berugas untuk memantau sumur pantau adalah petugas dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dari bagian Pusat Sumber Daya Air Tanah dan Geologi Lingkungan.
7. Petugas di ada dikantor bisa mengecek keadaan sumur pantau dari server yang terus memantau sumur pantau.
8. 2 Petugas bertugas melakukan pengecekan setiap harinya baik melalui sms ataupun melalui server.
9. Petugas akan melakukan pelaporan setiap bulannya untuk melihat keadaan air yang ada di sumur pantau.
10. Setiap sumur pantau akan menghasilkan satu laporan dan akan mengumpulkan laporannya dalam satu unit dan laporan-laporan tersebut akan digabungkan menjadi satu laporan.

2.2 Analisis Arsitektur Sistem Yang Akan Dibangun

Arsitektur fisik sistem yang dibangun terdiri dari komponen aplikasi *fronted* dan aplikasi *backend*. Aplikasi *fronted* merupakan tampilan antarmuka pengguna dengan aplikasi pemantauan sumur pantau yang diterapkan pada Android . Aplikasi backend merupakan *web service (backend)* yang menyediakan service – service untuk aplikasi frontend serta menjadi media penghubung data inputan proses dari aplikasi fronted ke dalam database.

2.2.1 Arduino dan Sensor

Sensor Ultrasonicadalah sebuah sensor yang mampu membaca gelombang. Prinsip kerja sebuah modul sensor ultasonik yaitu mendeteksi objek dengan cara mengirimkan gelombang ultasonik dan kemudian menerima pantulam gelombang tersebut. Sendor ultasonik hanya akan mengirimkan gelombang ultrasonik ketika ada tegangan(pulsa) trigger dari mikrokontroller yaitu sebesar pulsa high selama 10 mikrosecond/µS. Gelombang ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40 KHz akan dipancarkan selama 200µS. Gelombang ini akan merambat diudara dengan kecepatan 344.424 m/detik (atau 1 cm setiap 29.034µS), mengenai objek untuk kemudia terpantul kembali ke sensor.

Selama menunggu pantulan, sensor ultasonik akan menghasilkan sebuah pulsa. Pulsa ini akan berhenti (*low*) ketika gelombang pantulan terdekteksi oleh sensor. Oleh karena itu, lebar pulsa tersebut dapat dipresentasikan jarak antara sensor dengan objek. Selanjutnya mikrokontroller cukup mengukur lebar pulsa tersebut danmengkonversinya dalam bentuk arak dengan perhitungan sebagai berikut:

Jarak = (lebar pulsa/29.034µS) / 2 (dalam cm)
Atau
Jarak = (lebar pulsa x 0.034442) / 2 (dalam cm)

Konfigurasi pin yang ada pada arduino yang digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin Arduino

NO	Pin	Keterangan
1	D0	Rx Arduino
2	D1	Tx Arduino
3	D2	Rx GSM Shiled
4	D3	Tx GSM Shiled
5	D10	Trigger Ultrasonik
6	D11	Echo Ultrasonik
7	D12	LED Kuning
8	D13	LED Hijau

2.2.2 Analisis Arsitekur Android

Pada aplikasi *fronted* yaitu tampilan antarmuka pengguna pada aplikasi pemantau sumur pantau dimana usernya adalah petugas pemantau sumur pantau PAG Bandung. Dengan aplikasi ini petugas akan bisa memantau sumur pantau lebih cepat dan lebih otomatis. Aplikasi ini juga akan menampilkan ketinggian air secara statistik untuk mempermudah melihat level ketinggian air. Dalam menghubungkan android dengan data database maka digunakan teknologi web service.

Web service juga merupakan jalur penghubung antara mikrokontroler dengan aplikasi android *Webservice* terbagi pada 3 komponen yaitu

1. *Simple Object Access Protocol* (SOAP), yaitu protokol yang bertanggungjawab dalam pertukuran informasi dalam lingkungan jaringan terdistribusi.
2. *Web service definition Language*(WDSL), dokumen standart yang dituliskan pada format XML, dan mendifinikasan kehadiran web *service* dalam suatu jaringan.
3. *Universal description, Discovery and Inttegration*(UDDI), yaitu suatu lokasi direktori yang beriskan *service* (layanan) dan bersifat bebas *platform* (*platform* independent), dituliskan berbasis XML.

Dalam pembangunan web *service* ini berbasis SOAP dengan pertukaran data berbasis JSON, pembangunan web *service* dibangun menjadi 2 bagian yaitu web*service* untuk perangkat android dan web *service* untuk perangakat arduino, kedua web *service* ini akan terkoneksi pada satu database.

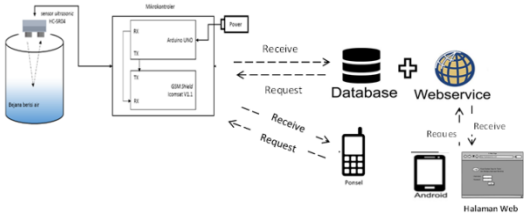
Web*service* ini juga berperan sebagai komunikasi datayaitu data akan diambil oleh perangkat arduino dan perangkat android dan kemudian me*return* atau mengembalikan kembali pada perangkat dengan format JSON.

2.2.3 Analisis Arsitektur Backend

Aplikasi Backend berfungsi sebagai penghubung antara aplikasi frontend dengan database server. Pada aplikasi backend ini terdapat tiga bagian yaitu web administrator, webservice dan database server. Web administrator berfungsi untuk mengolah data yang dioperasikan oleh admin. Database server berfungsi untuk menyimpan data - data yang telah diolah. Manajemen data yang digunakan pada aplikasi ini adalah MySQL. User aplikasi backend (web) adalah petugas bagian khusus. Pada Aplikasi Backend ini admin mengolah berbagai data yaitu data ketinggian air , data sms, dan data pengolahan user.

2.2.4 Analisis Arsitektur Keseluruhan

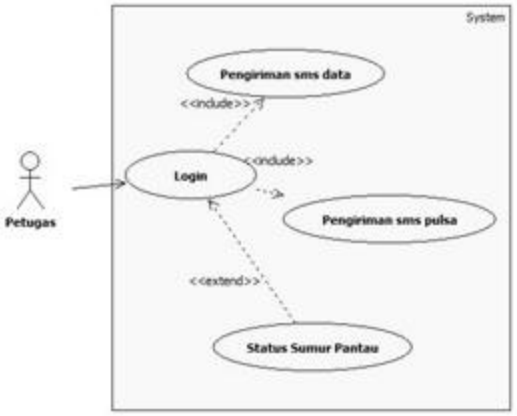
Arsitektur keseluruhan siste dapat dilihat dalam Gambar 2.1 Arsitektur Keseluruhan Sistem



Gambar 2. 3 Arsitektur Keseluruhan Sistem

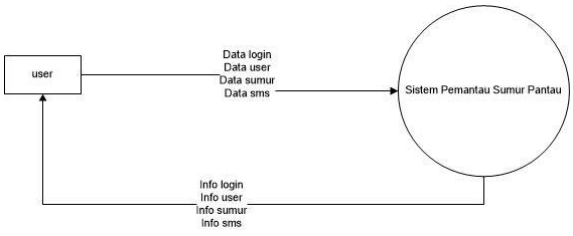
2.3 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional menggambarkan proses kegiatan frontend yang akan diterapkan dalam sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan agar sistem dapat belajar dengan baik serta sesuai dengan kebutuhan sistem. Analisis yang dilakukan dimodelkan dengan menggunakan UML (Unified Modeling Language). Berikut adalah Use Case Diagram untuk aplikasi android.



Gambar 2. 4 Use Case Diagram

Berikut ini adalah Diagram konteks untuk aplikasi Backend.



Gambar 2. 5 Diagram Konteks

2.4 Perancangan Sistem

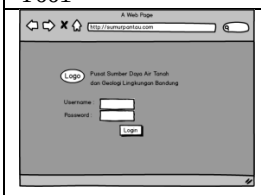
Tahap perancangan dalam pembangunan perangkat lunak ini meliputi perancangan dan pengambaran yang meliputi beberapa elemen yang ada. Perancangan yang dibuat adalah perancangan

antarmuka. Berikut ini adalah perancangan android yang akan dibangun.

Tabel 2. 2 Perancangan Android

Berikut ini adalah perancangan backend yang akan dibangun.

Tabel 2. 3 Perancangan Sistem Backend

T001	
	a. Masukkan username dan password b. Klik login untuk meneruskan program dan masuk kedalam home (T002)
Ukuran layar 1366 x 768 Font Family Arial Halaman webpage	

2.5 Implementasi Sistem

2.5.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplentasikan sistem dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 2. 4 Implementasi Perangkat Keras

No	Perangkta Keras	Spesifikasi
1	Prosessor	AMD APU 8
2	Memory	Memory DDR3 4 GB
3	Hardisk	Minimum 160 GB
4	Mikrokontroler	Arduino Uno R3
5	Sensor	Sensor Ultrasonik HY-SRF05
6	GSM Shield	GSM Shield

2.5.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplentasikan sistem dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 2. 5 Implementasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 7
2	Web service	Notepad ++
3	Arduino	Arduino
4	Database	Php MyAdmin
5	Android	Eclipse Juno

2.6 Pengujian Sistem

2.6.1 Pengujian Sistem Arduino

Skenario pengujian aplikasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

T001	
	a. Klik textfield “username” untuk memasukkan username b. Klik textfield “password” untuk memasukkan password c. Klik tombol login untuk login dan masuk ke halaman utama dan masuk ke antarmuka T002
Ukuran Layar mengikuti resolusi device Font : Arial Background Theme dari JqueryMobile	

Tabel 2. 6 Pegujian Sistem Arduino

No	Kelas uji	Butir uji	Jenis pengujian
1	Sms Data	Menerima sms data	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
		Mengirim data yang sudah diambil	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
2	Sms Pulsa	Menerima sms data	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
		Mengirim data yang sudah diambil	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
3	Mengirimkan data ke server	Mengirimkan data ke server	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil

2.6.2 Pengujian Sistem Android

Skenario pengujian aplikasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. 7 Pengujian Sistem Android

No	Kelas uji	Butir uji	Jenis pengujian
1	Login	Syarat untuk masuk kedalam sistem	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
3	SMS Data	Mengirimkan sms data untuk dapat mengetahui kedalaman sumu	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
4	SMS Pulsa	Mengirimkan sms pulsa untuk melihat pulsa pada alat	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil

5	Status Sumur Pantau	Menampilkan grafik setiap harinya	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil

2.6.3 Pengujian Sistem Backend

Skenario pengujian aplikasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. 8 Pengujian Sistem Backend

No	Kelas uji	Butir uji	Jenis pengujian
1	Login	Syarat untuk masuk kedalam sistem	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
		Mengubah password	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
		Mengubah pertanyaan	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
2	Pengelolaan data petugas	Menambahkan data admin	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
		Menghapus data admin	
		Mengubah data admin	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
3	Data Sumur	Menampilkan data stasiun secara keseluruhan	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
4	Data SMS	Menampilkan data stasiun secara keseluruhan	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil

3 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir yang mengacu pada tujuan penelitian, maka dapat disimpulkan.

1. Alat yang dibangun bisa menggantikan RTU dalam pemantauan kedalaman air pada sumur pantau dibawah pengawasan PAG Bandung.
2. Aplikasi dibangun bisa membantu dalam pemantauan sumur pantau setiap harinya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sejarah Sumber Daya Air Tanah dan Geologi Lingkungan.http://pag.bgl.esdm.go.id/?q=content/sejarah-pusat-sumber-daya-air-tanah-dan-geologi-lingkungan(Diakses pada tanggal 30 agustus 2015)

[2] Khadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Andi Publisher, Yogyakarta.

[3] U. M. Arief, "Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian," *Elektrikal Enjiniring*, p. 73, 2011.

[4] Sutanta, Edhy. (2013). *Sistem Basis Data*, Graha Ilmu Yogyakarta, Yogyakarta.

[5] Wibisono, Gunawan dan Gunadi Dwi Hantoro.(2008) *Mobile BroadBand*, Informatika.

[6] Safaat H.,M.T, Nazruddin.(2013). *Aplikasi Berbasis Android*, Informatika.

[7] http://cordova.apache.org/diakses pada tanggal 22September 2015 pukul 20.00 WIB.

[8] www.ijimt.org/papers/354-D10307.pdfdiakses pada tanggal 24 September 2015 pukul 21.00 WIB.

[9] Komputer, Wahana. (2014). *Membuat Sendiri Aplikasi Web Mobile Menggunakan jQuery Mobile*, Andi Publisher, Indonesia.

[10] Komputer, Wahana. (2012). *Berlajar Javascript Menggunakan JQuery*, Andi Publisher, Indonesia.

[11] Kadir, Abdul. (2009). *Mudah Menjadi Programmer PHP*, Andi Publisher, Indonesia.

[12] www.sersc.org/journals/IJSH/vol7_no4_2013/20.pdfdiakses pada tanggal 24 September 2015 pukul 21.00 WIB.