

RANCANG BANGUN APLIKASI KONTROL DAN MONITORING KAPAL UKUR KUALITAS AIR BERBASIS ANDROID

APPLICATION DESIGN OF CONTROL AND MONITORING WATER QUALITY USING MEASURE SHIP BASED ON ANDROID

¹ M.Fauzi Ishak, ²Unang Sunarya, ST.,MT, ³Atik Novianti, S.ST.,MT.

^{1,2,3}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

fauziishak@rocketmail.com, unangsunarya@telkomuniversity.ac.id, atiknovianti@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Kualitas lingkungan yang sehat dapat dilihat dari kualitas air yang digunakan manusia sebagai penunjang aktivitas dalam kehidupan. Salah satu cara untuk mengetahui tingkat keamanan konsumsi air adalah dengan mengukur kualitas air tersebut. Saat ini proses pengukuran kualitas air yang dilakukan pemerintah melalui BLH (Badan Lingkungan Hidup) masih secara manual yang mengharuskan pengujian secara langsung di lapangan. Namun, dengan berkembangnya teknologi banyak alat-alat inovasi yang dibuat untuk mempermudah kerja manusia, seperti mikrokontroler dan internet. Penentuan dinamika kualitas air dan tingkat pencemaran air ditentukan dengan mengetahui parameter signifikan yaitu tingkat keasaman air, tingkat kekeruhan air dan suhu air. Pengukuran parameter-parameter tersebut menggunakan sensor dan hasil pengujian diputuskan menggunakan logika fuzzy. Data dari sensor kemudian dikirim ke platform untuk kemudian ditampilkan pada aplikasi android. Sedangkan pengendalian kapal tersebut diakses menggunakan smartphone android yang dihubungkan dengan ESP. Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat dipastikan bahwa fungsi dari aplikasi dapat berjalan 100% dan proses download maupun upload data juga berfungsi dengan baik dengan delay kurang lebih 0-3 detik untuk proses upload dan 0-1 detik untuk proses download.

Kata kunci : sensor, android, pH, suhu, kekeruhan

Abstract

The quality of a healthy environment can be seen from the quality of water used by humans as a support activity in life. One way to know the safety level of water consumption is by measuring the quality of the water. Currently the process of measuring the quality of water conducted by the government through BLH (Environment Agency) is still manually which requires testing directly in the field. However, with the development of technology there are many innovation tools are made to make human's work easier, such as microcontroller and internet. Determination of water quality and water pollution level is determined by knowing the significant parameters that is the level of water acidity, water turbidity level and water temperature. Measurement of these parameters using sensors and test results was decided using fuzzy logic. The data from sensor will be sent to platform before it displayed on android. While the control of the ship is accessed using android smartphone that is connected with ESP. From the results of tests performed can be ascertained that the function of the application can run 100%. And the process of downloading and uploading data also works well with a delay of approximately 0-3 seconds for the upload process and 0-1 seconds for the download process.

Keywords: sensor, android, pH, temperature, turbidity

1. Pendahuluan

Air merupakan media lingkungan yang tidak dapat dipisahkan dari manusia dalam kehidupannya. Namun pada kenyataannya tingkat pencemaran air telah terjadi secara besar-besaran dan menyebabkan kualitas air semakin menurun. Penentuan dinamika kualitas air dan tingkat pencemaran air ditentukan dengan mengetahui parameter signifikan yaitu tingkat keasaman air, tingkat kekeruhan air dan suhu air. Saat ini

proses pengukuran kualitas air yang dilakukan pemerintah melalui BLH (Badan Lingkungan Hidup) masih secara manual. Dengan menggabungkan dua teknologi yang telah ada yaitu mikrokontroler dan internet dapat dibuat sebuah kapal kontrol jarak jauh yang dilengkapi dengan sensor untuk mengetahui kualitas air. MQTT adalah protocol komunikasi yang ringan, terbuka dan sederhana, lebih moderen dari pada HTTP yang memiliki protocol overhead yang rendah, berjalan pada latency yang tinggi dan dapat berjalan pada bandwidth yang rendah [5]. Metode logika fuzzy digunakan untuk memutuskan hasil pembacaan sensor pada robot. Aplikasi android pada smartphone digunakan sebagai remote control dan penampilan hasil dari pengujian kualitas air. Dengan mempertimbangkan permasalahan diatas, penulis membuat Proyek Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Kontrol dan Monitoring Kapal Ukur Kualitas Air Berbasis Android”.

2 Dasar Teori

2.1 Android^[6]

Android adalah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. umumnya ditulis dalam versi kustomisasi bahasa pemrograman Java.

2.2 Java^[4]

Java adalah Bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Bahasa ini banyak mengadopsi sintaksis yang terdapat pada C dan C++ namun dengan sintaksis model objek yang lebih sederhana serta dukungan rutin-rutin aras bawah yang minimal. Aplikasi-aplikasi berbasis java umumnya dikompilasi ke dalam p-code (bytecode) dan dapat dijalankan pada berbagai Mesin Virtual Java (JVM).Kelebihan yang dimiliki java adalah:

1. MultiPlatform
2. OOP(Object Oriented Programming)
3. Perpustakaan kelas yang lengkap
4. Bergaya C++

2.3 Geeknesia^[2]

Geeknesia merupakan sebuah platform cloud yang menyediakan sebuah layanan backend bagi para pencipta IoT. Melalui Geeknesia, para pencipta IoT tidak perlu dipusingkan dengan aspek software dan backend cloud yang biasanya terdapat di dalam sebuah alat IoT. User hanya perlu membuat *hardware* IoT yang kemudian dapat mengkoneksikan perangkat pada platform backend tersebut.

2.4 MQTT^[1]

Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) adalah protokol transport yang bersifat client server publish/subscribe. Protokol yang ringan, terbuka dan sederhana, dirancang agar mudah diimplementasikan. Karakteristik ini membuat MQTT dapat digunakan di banyak situasi, termasuk penggunaannya dalam komunikasi machine-to-machine (M2M) dan Internet of Things (IoT). Protokol ini berjalan pada TCP/IP. Protokol MQTT membutuhkan transportasi yang menjalankan perintah MQTT, byte stream dari client ke server atau server ke client. Protokol transport yang digunakan adalah TCP/IP. TCP/IP dapat digunakan untuk MQTT, selain itu TLS dan WebSocket juga dapat menggunakan TCP/IP. Jaringan yang bersifat connectionless seperti User Datagram Protocol (UDP) tidak dapat digunakan karena dapat berakibat reorder data .

Berikut merupakan fitur protokol MQTT:

1. Publish/subscribe message pattern yang menyediakan distribusi message dari satu ke banyak dan decoupling aplikasi.
2. Messagging transport yang agnostic dengan isi dari payload.
3. Menggunakan TCP/IP sebagai konektivitas dasar jaringan.
4. Terdapat tiga level Qualities of Service (Qos) dalam penyampaian pesan :
 - 4.1. “At most once”, di mana pesan dikirim dengan upaya terbaik dari jaringan TCP/IP. Kehilangan pesan atau terjadi duplikasi dapat terjadi.
 - 4.2. “At least once”, dapat dipastikan pesan tersampaikan walaupun duplikasi dapat terjadi.

4.3. "Exactly once", dimana pesan dapat dipastikan tiba tepat satu kali.

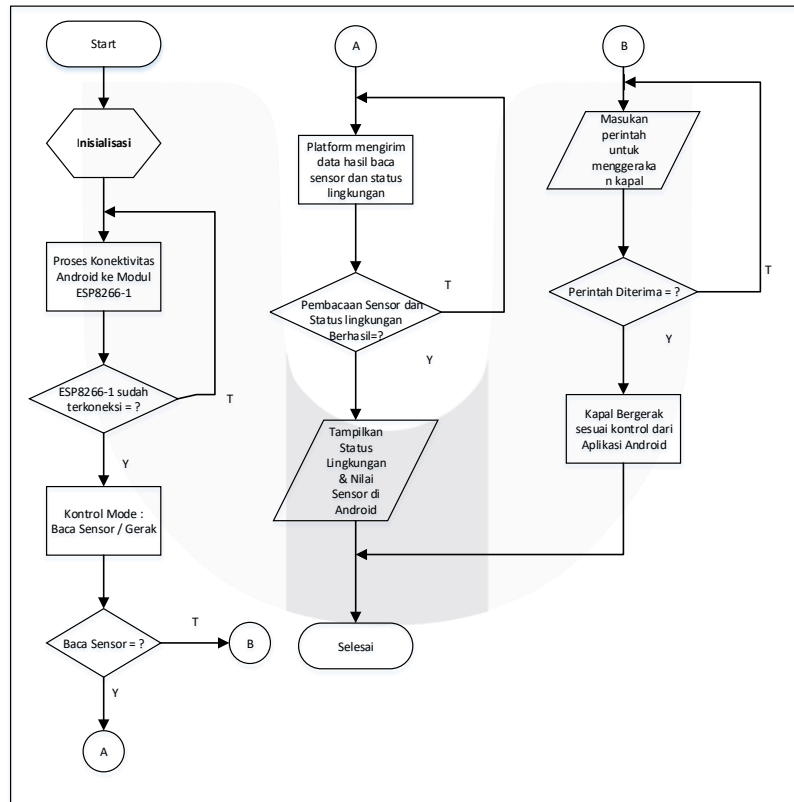
2.5 JSON^[3]

JSON (JavaScript Object Notation) adalah format pertukaran data yang yang ringan. Mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (generate) oleh computer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari bahasa pemrograman JavaScript, standar ECMA-262 Edisi ke-3-Desember 1999. JSON adalah format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apapun karena menggunakan bahasa yg umum digunakan oleh programmer keluarga C, seperti C, C++ , C#, Java, JavaScript, Perl, Python dan lain sebagainya. Oleh karena itu JSON merupakan format teks yang ideal sebagai bahasa pertukaran data. JSON terbuat dari dua struktur:

1. Kumpulan pasangan nama/nilai. Pada beberapa bahasa, hal ini dinyatakan sebagai objek (Object), rekaman (record), struktur (struct), kamus (dictionary), tabel hash (hash tabel), daftar berkunci (keyed list), atau associative array.
2. Daftar nilai terurut (ordered list of values). Pada kebanyakan bahasa, hal ini dinyatakan sebagai larik (array), vector (vector), daftar (list), atau urutan (sequence). Struktur-struktur data ini disebut sebagai struktur data universal. Pada dasarnya, semua bahasa pemrograman moderen mendukung struktur data ini, dalam bentuk yang serupa atau berbeda.

3 Perancangan dan Implementasi

Pada bab ini dijelaskan proses konektivitas android dengan platform yang dikemas dalam bentuk flowchart, berikut adalah flowchart rancangan sistem:



Gambar 1. Flowchart sistem

Pada sistem Aplikasi Kapal Ukur Kualitas Air yang pertama kali dilakukan adalah inisialisasi, untuk mengaktifkan semua variable yang ada di program Android Studio. Setelah inisialisasi maka Android akan menkoneksi Modul ESP8266-1 dengan menyamakan API Key yang sudah dimasukkan ke dalam program. Jika sudah terkoneksi maka akan lanjut ke *Control mode*, jika belum akan kembali ke proses koneksi. Selanjutnya *Control mode*, yang memiliki 2

fungsi yaitu *controlling* dan *monitoring*. Jika proses baca sensor dilakukan, maka proses A akan berjalan dimana *platform* akan mengirim data ke Android. Setelah data tersebut berhasil diterima, data tersebut akan ditampilkan di *interface* Android. Jika belum kembali ke pembacaan data. Ketika tidak melakukan pembacaan, maka proses yang akan dilakukan adalah proses B yaitu pengontrolan, dimana Android akan memasukan perintah untuk menggerakkan kapal. Apabila berhasil kapal akan bergerak sesuai perintah yang diberikan.

4 Pengujian dan Analisis Hasil Implementasi

Pengujian terhadap aplikasi yang telah dilakukan dari hasil perancangan yaitu meliputi pengujian perangkat lunak. Pengujian ini menggunakan perangkat lunak mobile smartphone berbasis android. Setelah diimplementasikan pada smartphone, diperlukan sebuah tahap agar dapat diketahui kinerja sistem. Pada tahap ini, dilakukan pengujian sistem dengan tujuan:

- Mengetahui tingkat persentase fungsi aplikasi
- Memastikan keakuratan data yang di download maupun di upload dari dan ke server.

1. Pengujian *download* data

Pengujian download data merupakan pengujian untuk melihat kesesuaian data yang tampil di platform dengan data yang tampil pada aplikasi. Skenario pengujian download data yaitu dengan membandingkan data pada aplikasi yang sudah terbuka di smart phone android dengan data pada platform yang dibuka di laptop. Didapat hasil pengujian sebagai berikut

Tabel 1. Pengujian *download* data

Pengujian	Kesesuaian						Persentase
	Kondisi	Status	pH	Kekeruhan	Suhu	Jarak	100%
1	v	v	v	v	v	v	100%
2	v	v	v	v	v	v	100%
3	v	v	v	v	v	v	100%
4	v	v	v	v	v	v	100%
5	v	v	v	v	v	v	100%
6	v	v	v	v	v	v	100%
7	v	v	v	v	v	v	100%
8	v	v	v	v	v	v	100%
9	v	v	v	v	v	v	100%
10	v	v	v	v	v	v	100%

Dari hasil pengujian download data, data yang diterima pada setiap pengujian sama 100% dengan yang ditampilkan pada platform. Hal ini menunjukkan bahwa untuk proses download data tidak mengalami kendala dan dapat berfungsi 100%.

2. Pengujian *Upload* data

Pengujian upload data merupakan pengujian untuk melihat kesesuaian fungsi setiap button pada halaman utama dengan tampilan di platform. Skenario pengujian upload data yaitu dengan menekan setiap button pada aplikasi android yang dibandingkan dengan kondisi mesin dan status pada platform. Didapat hasil pengujian sebagai berikut

Tabel 2. Pengujian *upload data*

Pengujian	Kesesuaian					Persentase
	Maju	Kanan	Kiri	Berhenti	Data	100%
1	v	v	v	v	v	100%
2	v	v	v	v	v	100%
3	v	v	v	v	v	100%
4	v	v	v	v	v	100%
5	v	v	v	v	v	100%
6	v	v	v	v	v	100%
7	v	v	v	v	v	100%
8	v	v	v	v	v	100%
9	v	v	v	v	v	100%
10	v	v	v	v	v	100%

Dari pengujian *upload data*, setiap button yang mengirim data untuk pergerakan kontrol kapal dapat berfungsi 100%. Hal ini menunjukkan bahwa untuk proses *upload data* yaitu kontrol gerak kapal tidak mengalami kendala dan dapat berfungsi 100%.

3. Pengujian Waktu Respon

Pengujian waktu respon merupakan pengujian untuk melihat *delay* dari setiap *button* pada aplikasi. Skenario pengujian waktu respon yaitu dengan menekan setiap *button* pada aplikasi android yang dibandingkan dengan kondisi mesin dan status pada *platform*. Pengujian ini juga disertai dengan *stop watch* untuk menghitung waktu respon tersebut. Didapat hasil pengujian sebagai berikut.

Tabel 3 Pengujian Waktu Respon *Button*

Pengujian	Waktu Respon				
	Maju	Kanan	Kiri	Berhenti	Data
1	1,58	2,08	1,32	1,62	0,35
2	2,04	2,77	2,38	1,56	0,41
3	1,24	3,10	0,99	0,71	0,35
4	1,61	1,51	1,31	1,03	0,40
5	1,65	2,27	0,79	0,55	0,25
6	1,40	0,72	0,65	1,53	0,35
7	0,81	1,49	1,99	2,04	0,63
8	1,62	1,99	0,64	1,61	0,23
9	1,36	0,80	1,56	1,00	0,26
10	1,26	1,51	1,36	1,94	0,20
Rata-rata	1,457	1,824	1,299	1,359	0,343
Rata-rata <i>upload</i>	1,48475				

Tabel 3 menjelaskan pengujian waktu respon *button* untuk kontrol kapal didapat hasil beragam dikarenakan waktu respon sangat dipengaruhi oleh koneksi internet. Dari hasil pengujian waktu respon didapat rata-rata waktu respon untuk *button* kontrol adalah 1,48475 detik. Dan untuk rata-rata waktu respon untuk *button* data adalah 0,343 detik. Hal ini dikarenakan proses yang dialami *button* data adalah proses *download* sedangkan untuk *button* kontrol proses yang terjadi adalah *upload*.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian diatas dapat diperoleh kesimpulan:

1. Keakuratan data yang diperoleh dari hasil pengujian *upload* dan *download* data sudah sesuai 100%. Fungsi *control* dan *monitor* aplikasi berjalan 100%
2. Rata-rata *delay* dalam pengujian respon *button control* adalah 1,48475 detik dan untuk respon *button* data adalah 0,343 detik.
3. Jaringan Internet sangat berpengaruh dalam proses pengiriman dan penerimaan data dari *Platform* .

Daftar Pustaka

- [1] D. Locke, "MQ Telemetry Transport (MQTT) V3.1 Protocol," 2010.
- [2] geeknesia.com "Plaform Edukasi" <http://www.geeknesia.com/projects-category/education>
- [3] Json, "json.org," [Online].
- [4] Nazruddin, Safaat H. Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC Berbasis Android. Bandung: Informatika,2012.
- [5] R. J. Cohn, "MQTT Version 3.1.1," 2014.
- [6] Sunarya, Unang.2014. Perancangan Robot Pendeteksi Lingkungan Berbahaya Berbasis Logika Fuzzy dan Kontrol Android.

