



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN *BACK-END* DAN *DATABASE* DENGAN GOOGLE
FIREBASE UNTUK SISTEM MONITORING DAN KONTROL KONDISI
AIR PADA KOLAM IKAN KOI**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

MUHAMAD RAFDAN MAULANA

21120120140139

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Rafdan Maulana
NIM : 21120120140139
Departemen : Teknik Komputer
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Back-End* dan *Database* dengan Google
Firebase untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Kondisi Air
pada Kolam Ikan Koi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I	: Dania Eridani, S.T., M.T.	()
Pembimbing II	: Adnan Fauzi, S.T., M.Kom.	()
Ketua Penguji	: Ike Pertiwi Windasari, S.T., M.T.	()
Anggota Penguji	: Arseto Satriyo Nugroho, S.T., M.Eng.	()

Semarang, 19 Maret 2024

Ketua Departemen Teknik Komputer



Prof. Dr. Adian Fatchur Rochim S.T., M.T.

NIP. 197302261998021001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhamad Rafdan Maulana

NIM : 21120120140139

Tanda Tangan : 

Tanggal : Semarang, 15 Maret 2024

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Rafdan Maulana

NIM : 21120120140139

Departemen : TEKNIK KOMPUTER

Fakultas : TEKNIK

Jenis Karya : TUGAS AKHIR

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul:

Rancang Bangun Back-End dan Database dengan Google Firebase untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Kondisi Air pada Kolam Ikan Koi.

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk aplikasi perangkat lunak, merawat dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 22 Februari 2024

Yang menyatakan,



(Muhamad Rafdan Maulana)

KATA PENGANTAR

Puja-puji Penulis haturkan kepada Allah SWT, karena dengan berkah, rahmat, dan karunia-Nya, laporan Tugas Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Back-End dan Database dengan Google Firebase untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Kondisi Air pada Kolam Ikan Koi”**.

Laporan Tugas Akhir ini disusun ditujukan sebagai syarat kelulusan serta pemenuhan kewajiban di Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Penulis tidak dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tanpa adanya pihak-pihak yang doa, bimbingan, serta bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, Penulis hendak memberikan apresiasi serta ucapan terima kasih yang sangat besar kepada:

1. Ibu Dania Eridani, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, dan waktu kepada Penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Adnan Fauzi, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, dan waktu kepada Penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Adian Fatchur Rochim S.T., M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Komputer Universitas Diponegoro.
4. Bapak Ilmam Fauzi Hashbil Alim S.T., M.Kom. selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Komputer yang telah memberikan ilmunya kepada Penulis.
6. Seluruh Staf Tata Usaha dan/atau Tenaga Kependidikan Departemen Teknik Komputer yang berkontribusi untuk kemajuan Departemen Teknik Komputer.
7. Kedua orang tua, saudara, serta seluarga terdekat yang telah mendukung Penulis baik secara moral maupun materi, memanjatkan doanya kepada Allah SWT untuk keberhasilan Penulis, serta kesabaran dalam mendampingi kehidupan Penulis.

8. R. Adi Wijaya Swastama yang telah membantu, membimbing, dan memberikan arahan kepada Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Jordano Iqbal Darmawan yang telah membantu dan menemani Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Teman baik Penulis, Cantika dan Kendra, yang selalu mendukung dan mendoakan Penulis agar berhasil dalam berbagai hal yang dihadapi Penulis.
11. Teman-teman Jurusan Teknik Komputer angkatan 2020 dan tim Capstone yang turut serta memberikan dukungan dan menemani selama proses kuliah hingga Tugas Akhir ini.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu hingga selesainya Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini tentu masih jauh dari kata ‘sempurna’. Oleh karena itu, Penulis berharap para pembaca laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan kritik dan saran supaya Tugas Akhir ini dapat menjadi lebih baik lagi. Semoga dengan adanya laporan Tugas Akhir ini, pembaca dapat mengambil hikmah serta menjadi dorongan bagi pembaca untuk menjadi pribadi yang lebih baik lagi.

Semarang, 22 Februari 2024

Penulis,

(Muhamad Rafdan Maulana)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Back-End.....	8
2.2.2 JavaScript.....	9
2.2.3 Google Firebase.....	9
2.2.4 JSON.....	10
2.2.5 Quality of Service (QoS)	11
2.2.6 Waterfall	13
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	15
3.1 Analisis Kebutuhan	15
3.1.1 Wawancara.....	15
3.1.2 Observasi Lapangan	16
3.2 Desain dan Perancangan	17
3.2.1 Rancangan Firebase Realtime Database.....	17
3.2.2 Rancangan Firestore Database	20

3.2.3	Rancangan Cloud Function.....	21
3.2.4	Rancangan Uji Komunikasi	26
3.2.5	Rancangan Uji <i>Quality of Service</i> (QoS).....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Implementasi	29
4.1.1	Implementasi Firebase Realtime Database	29
4.1.2	Implementasi Firestore Database	29
4.1.3	Implementasi Google Cloud Function.....	32
4.1.4	Implementasi Uji <i>Quality of Service</i> (QoS)	33
4.2	Komunikasi	35
4.3	Google Cloud Function.....	37
4.4	Quality of Service (QoS)	38
BAB V PENUTUP		42
5.1.	Kesimpulan	42
5.2.	Saran	42
LAMPIRAN 1 BIODATA MAHASISWA		45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Metode Waterfall.....	15
Gambar 3.2 Pembuatan <i>project</i> Google Firebase.....	18
Gambar 3.3 Pembuatan <i>realtime database</i>	18
Gambar 3.4 Pencatatan URL <i>realtime database</i>	19
Gambar 3.5 Pencatatan Konfigurasi Firebase.....	19
Gambar 3.6 Rancangan Lalu Lintas yang Direkam Wireshark	27
Gambar 4.1 Implementasi <i>realtime database</i> SKM KAKOI.....	29
Gambar 4.2 Koleksi ‘user’ pada Firestore Database	30
Gambar 4.3 Sub-koleksi ‘device’ pada Firestore Database	30
Gambar 4.4 Koleksi ‘device’ pada Firestore Database	31
Gambar 4.5 Sub-koleksi ‘log’ pada Firestore Database	31
Gambar 4.6 Koleksi ‘lastNotification’.....	32
Gambar 4.7 Implementasi Google Cloud Function.....	32
Gambar 4.8 Inline Editor Google Cloud Function	33
Gambar 4.9 Proses Perekaman Lalu Lintas Paket SKM KAKOI melalui Wireshark	34
Gambar 4.10 Properti Perekaman Jaringan.....	35
Gambar 4.11 Notifikasi SKM KAKOI muncul di gawai pengguna	37
Gambar 4.12 Tampilan <i>log explorer</i> Google Cloud Function	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 Pengkatogerian <i>Throughput</i>	11
Tabel 2.3 Pengkategorian <i>Packet Loss</i>	12
Tabel 2.4 Pengkategorian <i>Delay</i>	12
Tabel 2.5 Pengkatogerian <i>Jitter</i>	13
Tabel 2.6 Pengkategorian Performa Keseluruhan	13
Tabel 3.1 Skenario Pengujian Komunikasi.....	26
Tabel 4.1 Pengujian Komunikasi Basis Data.....	35
Tabel 4.2 Hasil perekaman <i>traffic</i> jaringan yang digunakan SKM KAKOI.....	39
Tabel 4.3 Hasil perhitungan aspek QoS.....	40
Tabel 4. 4 Penilaian QoS secara Keseluruhan.....	40

ABSTRAK

Ikan koi merupakan salah satu ikan hias favorit di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi diantara ikan hias lainnya. Dalam pemeliharaan dan pembesarannya, diperlukan perawatan dan pengawasan pada kualitas air yang digunakan. Sering terjadinya kegagalan dalam memelihara ikan koi adalah kurangnya pengawasan oleh pemelihara yang disebabkan pekerjaan di luar rumah atau masih baru dalam memelihara ikan koi. Mereka seringkali tidak memperhatikan kondisi air sehingga terjadi perubahan kualitas air yang mengakibatkan penurunan pada kualitas ikan koi. Sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat memantau kondisi air pada kolam ikan koi, utamanya suhu, pH, dan kekeruhan air.

Suatu sistem dengan perangkat lunak dan perangkat keras memerlukan suatu sistem back-end untuk mengatur pertukaran informasi dan data serta penanganan logika dari sistem sehingga dapat berfungsi sesuai tujuan. Pengembangan back-end dan basis data untuk sistem kendali dan monitoring suhu, pH, dan kekeruhan air pada kolam ikan koi dilakukan dengan pendekatan kolaboratif dengan pengembangan aplikasi sistem. Ini dilakukan untuk bisa mengikuti alur metode waterfall yang diimplementasikan dalam pengembangan aplikasi sistem. Pengembangan back-end dan basis data untuk sistem kendali dan monitoring suhu, pH, dan kekeruhan air pada kolam ikan koi ini menggunakan Google Firebase dan Google Cloud berbasis bahasa pemrograman JavaScript dan dengan package manager Node.js 18 agar pengintegrasian yang lebih baik dan pemfokusan yang lebih pada pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi.

Sistem back-end dan database yang dibangun akan memfasilitasi aplikasi mobile sistem dalam mengoperasikan alat sistem kendali dan monitoring kondisi air ini bahkan dari jarak jauh. Fasilitas yang disebut mulai dari database untuk tempat penyimpanan data untuk bacaan data dari suhu, pH, dan kekeruhan air, serta menjadi database waktu nyata sehingga parameter tersebut dapat dipantau secara waktu nyata. Sistem back-end yang dibangun dengan Google Cloud Function memberikan kemungkinan untuk fitur notifikasi pada aplikasi mobile sehingga kondisi di luar rentang normal dapat langsung diketahui.

Hasil dari penelitian adalah terbentuknya back-end dan basis data dari aplikasi sistem kendali dan monitoring suhu, pH, dan kekeruhan air pada kolam untuk pembesaran ikan koi. Kualitas dari back-end dan basis data dari sistem ini juga diukur berdasarkan metode Quality of Service (QoS) untuk bisa mengetahui bagaimana performa pertukaran data antara aplikasi, basis data, dan sistem sehingga bisa dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk performa dan pengalaman menggunakan sistem yang lebih baik.

Kata Kunci: *Back-end dan Database Sistem Kendali dan Monitoring Kondisi Air pada Kolam Ikan Koi, Firebase, Firestore, Quality of Service.*

ABSTRACT

Koi fish are among the popular ornamental fish in Indonesia, possessing significant economic value compared to other ornamental fish species. Proper care and management, particularly concerning water quality, are essential in their maintenance and growth. Often, failures in koi fish owner occur due to inadequate supervision by caretakers, often because of outside work commitments or lack of experience in koi fish farming. They frequently overlook water conditions, leading to fluctuations in water quality and subsequent declines in koi fish quality. Hence, a system capable of monitoring water conditions in koi ponds, specifically temperature, pH, and water turbidity, is necessary.

The development of a system involving both software and hardware requires a backend system to manage information exchange, data handling, and logic operations to function as intended. The backend and database development for monitoring temperature, pH, and water turbidity control systems in koi ponds were carried out collaboratively with application system development. This collaboration was undertaken to align with the waterfall methodology implemented in the application system development. The backend and database development for monitoring temperature, pH, and water turbidity control systems in koi ponds utilize Google Firebase and Google Cloud, based on the JavaScript programming language and Node.js 18 package manager for better integration and user experience focus in application usage.

The constructed backend system and database will facilitate the operation of the mobile application system in controlling and monitoring water condition devices, even remotely. The facilities encompass database storage for storing temperature, pH, and water turbidity data readings, serving as a real-time database to enable the monitoring of these parameters in real-time. The backend system built with Google Cloud Function enables the implementation of notification features in the mobile application, ensuring prompt awareness of abnormal conditions.

The research outcome is the establishment of the backend and database for the temperature, pH, and water turbidity control and monitoring system in ponds for koi fish. The quality of the backend and database of this system is also assessed based on the Quality of Service (QoS) method to measure the performance of data communication between the application, database, and system, allowing for further development to enhance system performance and user experience.

Keywords: *Back-end and Database for Controlling and Monitoring Water Conditions in Koi Fish Ponds, Firebase, Firestore, Quality of Service.*