



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN APLIKASI MITIGASI DAN SISTEM
MONITORING BENCANA BANJIR DI KECAMATAN
SEMARANG UTARA PADA SISI BACKEND**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

ABDULLAH FAQIH AL MUBARAK

21120120130042

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
SEMARANG**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

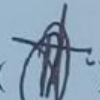
Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Abdullah Faqih Al Mubarak
NIM : 21120120130042
Departemen : Teknik Komputer
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Aplikasi Mitigasi Dan Sistem Monitoring
Bencana Banjir Di Kecamatan Semarang Utara Pada Sisi
Backend

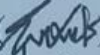
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Pengujj dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Dania Eridani S.T., M.Eng.

()

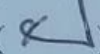
Pembimbing II : Patricia Evericho Mountaines, S.T., M.Cs.

()

Ketua pengujj : Agung Budi Prasetyo, S.T., M.I.T., Ph.D.

()

Anggota Pengujj : Adnan Fauzi, S.T., M.Kom.

()

Semarang, 22 Maret 2024

Ketua Departemen Teknik Komputer



Prof. Dr. Adrian Patah Rochim, S.T., M.T. SMIEEE

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 : Abdullah Faqih Al Mubarak

NIM : 21120120130042

Tanda Tangan : 

Tanggal : 22 Maret 2024

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : ABDULLAH FAQIH AL MUBARAK

NIM : 21120120130042

Departemen : TEKNIK KOMPUTER

Fakultas : TEKNIK

Jenis Karya : TUGAS AKHIR

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

Rancang Bangun Aplikasi Mitigasi dan Sistem Monitoring Bencana Banjir di Kecamatan Semarang Utara pada Sisi Backend

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia. formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetapi mencantumkan nama saya sebagai Penulis/Pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 22 Maret 2024

Yang menyatakan,



(Abdullah Faqih Al Mubarak)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun Aplikasi Mitigasi dan Sistem Monitoring Bencana Banjir di Kecamatan Semarang Utara pada Sisi Backend”** dengan baik.

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini Penulis senantiasa mendapatkan dukungan, bimbingan, doa, bantuan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis bermaksud ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Adian Fatchur Rochim, S.T., M.T., SMIEEE selaku Ketua Departemen Teknik Komputer Universitas Diponegoro yang telah memimpin Departemen Teknik Komputer,
2. Bu Dania Eridani, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan saran serta bimbingan dalam penyusunan dokumen tugas akhir ini dengan sangat baik,
3. Bu Patricia Evericho Mountaines, S.T., M.Cs. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran serta bimbingan dalam penyusunan dokumen tugas akhir ini dengan sangat baik,
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Program Studi S-1 Teknik Komputer yang telah memberikan ilmunya kepada Penulis,
5. Kedua orang tua, saudara, serta keluarga besar Penulis atas yang selalu mendukung dan mendoakan Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir,
6. Teman satu tim capstone Penulis yaitu Andra dan Rama yang telah bekerja sama, saling mendukung, serta membantu dalam penyelesaian tugas akhir dengan sangat baik.
7. Keluarga Mahasiswa Teknik Komputer Angkatan 2020, yang senantiasa memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Staf Tata Usaha Departemen Teknik Komputer yang telah bekerja dengan baik dan membantu Penulis dalam mengurus pemberkasan sidang dan wisuda.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dan mendukung hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Penulis berharap dengan adanya tugas akhir yang telah diselesaikan ini, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif dalam bidang pendeteksian keamanan, serta menjadi landasan untuk penelitian lebih lanjut. Tidak lupa pula Penulis memohon maaf jika terdapat banyak kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata, Penulis mengucapkan terima kasih.

Semarang, 22 Maret 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke at the end.

Abdullah Faqih Al Mubarak

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
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.....	3
1.6. Metodologi 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. Metode Waterfall	8
2.2.2. Firebase	9
2.2.3. C++.....	10
2.2.4. JSON	11
2.2.5. REST API	11
2.2.6. Node JS	12
2.2.7. Pengujian Blackbox	12
2.2.8. Pengujian Quality of Service (QoS).....	13

BAB III PERANCANGAN SISTEM	15
3.1. Gambaran Umum Keseluruhan Sistem Utuh	15
3.2. Analisis Kebutuhan Sistem	16
3.2.1. Kebutuhan Utama.....	16
3.2.2. Kebutuhan Sekunder	17
3.3. Perancangan Desain Sistem.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Implementasi	22
4.2. Pengujian	31
4.2.1. Pengujian Blacbox	31
4.2.2. Pengujian Quality of Service (QoS).....	33
4.2.3. Pengujian Delay Notifikasi	33
BAB V PENUTUP	35
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
Lampiran	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi penelitian	6
Tabel 2.2 Kategori throughput	13
Tabel 2.3 Kategori packet loss	13
Tabel 2.4 Kategori delay	14
Tabel 2.5 Kategori jitter	14
Tabel 3.1 Daftar fitur kebutuhan utama	16
Tabel 3.2 Daftar fitur kebutuhan sekunder	17
Tabel 4.1 Daftar pengujian yang dilakukan pada sistem	31
Tabel 4.2 Hasil pengujian QoS	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Gambaran umum keseluruhan sistem utuh	15
Gambar 3.2 Representasi JSON basis data bagian pertama.....	18
Gambar 3.3 Representasi JSON basis data bagian kedua	19
Gambar 3.4 Representasi JSON basis data bagian ketiga.....	20
Gambar 4.1 Baris kode pengiriman bacaan sensor dari perangkat keras.....	22
Gambar 4.2 Fungsi “UplodFloat()”	22
Gambar 4.3 Fungsi “UploadString()”	23
Gambar 4.4 Fungsi “GetLocalDate()”	23
Gambar 4.5 Penetapan variabel waktu.....	23
Gambar 4.6 Pengkondisian untuk sensor ultrasonik	24
Gambar 4.8 Pengkondisian untuk relay	24
Gambar 4.9 Hasil basis data bagian pertama di Firebase Realtime Database	25
Gambar 4.10 JSON untuk riwayat data yang akan disimpan	26
Gambar 4.11 Fitur Time-to-live (TTL) untuk menghapus riwayat data.....	26
Gambar 4.12 Baris kode persiapan pengiriman data	27
Gambar 4.13 Fungsi “GetEpochTime()”	27
Gambar 4.14 Pengiriman data JSON	28
Gambar 4.15 Hasil basis data yang berisi riwayat data bacaan	28
Gambar 4.16 Baris kode pengiriman tingkat siaga	29
Gambar 4.17 Baris kode pengiriman notifikasi pada aplikasi mitigasi	29
Gambar 4.18 Hasil basis data tingkatan siaga.....	30
Gambar 4.19 Hasil basis data informasi pengguna admin.....	30
Gambar 4.20 Nilai waktu pengiriman notifikasi.....	34
Gambar 4.21 Nilai waktu menerima notifikasi	34
Gambar 4.22 Diagram pengujian delay notifikasi aplikasi mitigasi	34

ABSTRAK

Seperti halnya daerah-daerah lain di dunia, Indonesia, termasuk Semarang, juga tidak luput dari ancaman bencana alam, termasuk banjir. Sistem peringatan dini untuk bencana banjir merupakan salah satu langkah penting dalam upaya mengurangi kerugian serta jumlah korban yang diakibatkan oleh bencana tersebut. Dengan dukungan backend yang kokoh, sistem peringatan dini ini dapat membangun kepercayaan tinggi di masyarakat dan membantu meminimalisir kerugian yang timbul akibat banjir. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem backend yang ter-hosting di cloud sebagai fondasi yang solid bagi integrasi banyak komponen dalam sistem peringatan dini.

Pengembangan sistem backend ini menggunakan metode pengembangan Waterfall yang diawali dengan analisis kebutuhan dan diakhiri dengan pengujian. Pengembangan yang dilakukan mencakup penyimpanan riwayat data, jalur komunikasi, serta layanan cloud yang menjadi bagian penting dari aplikasi mitigasi dan sistem monitoring. Platform Firebase dari Google dipilih sebagai platform pengembangan karena keandalannya dalam penggunaan berbasis cloud dan sesuai dengan kebutuhan sistem.

Sistem backend yang berhasil dikembangkan menawarkan fitur penyimpanan riwayat bacaan data, yang berfungsi sebagai endpoint informasi untuk aplikasi mitigasi atau penyedia informasi lainnya dalam sistem peringatan dini, serta mampu melakukan kontrol sensor dan pengiriman notifikasi ke aplikasi mitigasi. Hasil pengujian sistem memiliki performa throughput sangat bagus, delay yang bagus, jitter yang jelek, packet loss yang sangat bagus, serta mengirimkan notifikasi ke aplikasi mitigasi dengan delay 83,6 ms. Hal ini menunjukkan bahwa sistem ini siap untuk diintegrasikan dengan aplikasi mitigasi dan sistem monitoring guna membentuk sistem peringatan dini yang komprehensif.

Kata kunci: Banjir, sistem peringatan dini, backend, cloud, Firebase

ABSTRACT

Like many other regions around the world, Indonesia, including Semarang, is not immune to natural disasters, including floods. Early warning systems for flood disasters are a critical step in reducing the losses and casualties caused by such events. With robust backend support, these early warning systems can build high levels of trust within communities and help minimize flood-related losses. This research aims to design a cloud-hosted backend system as a solid foundation for integrating multiple components within the early warning system.

The development of this backend system is using Waterfall method as the chosen method of development which starts with requirement analysis and ends with testing. This development includes data storage, communication pathways, and cloud services, all of which are essential parts of mitigation applications and monitoring systems. Firebase is chosen as the development platform due to its reliability in cloud-based environments.

The successfully developed backend system offers features such as data reading history storage, which acts as an endpoint for mitigation applications or information providers in the early warning system, and the ability to control sensors and send notifications to mitigation applications. The testing results show excellent throughput performance, good delay, bad jitter, 0% packet loss, and a notification delivery delay of 83.6 ms. This indicates that the system is ready for integration with mitigation applications and monitoring systems to create a comprehensive early warning system.

Keywords: Flood, early warning system, backend, cloud, Firebase