

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT .....	xii
BAB 1    PENGANTAR .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Tujuan.....	2
BAB 2    DASAR TEORI PENDUKUNG .....	3
2.1 <i>Quality of Service</i> .....	3
2.1.1 <i>Throughput</i> .....	3
2.1.2 <i>Packet Loss</i> .....	3
2.1.3 <i>Delay</i> .....	3
2.1.4 <i>Jitter</i> .....	3
2.2 <i>Front End</i> .....	4
2.2.1 JavaScript .....	4
2.2.2 ReactJS .....	4
2.2.3 Axios .....	4
2.3 <i>Back End</i> .....	5
2.3.1 REST .....	5
2.3.2 Go .....	5
2.3.3 Gorilla Toolkit.....	6
2.3.4 SCS.....	6
2.3.5 Casbin.....	7
2.3.6 MongoDB.....	7
2.4    Pengujian .....	7
2.4.1 Pengujian <i>Black Box</i> .....	7
2.4.2 <i>System Usability Scale (SUS)</i> .....	7

	2.4.3 Google Lighthouse .....	9
2.5	Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	10
	2.5.1 Metode <i>Waterfall</i> .....	10
	2.5.2 Metode <i>Prototyping</i> .....	11
BAB 3	ANALISIS STUDI PUSTAKA KUNCI DAN PEMILIHAN METODE .....	12
3.1	Analisis Studi Pustaka Kunci .....	12
	3.1.1 Analisis <i>Quality of Service</i> .....	12
	3.1.2 Analisis Teknologi <i>Back End</i> .....	15
	3.1.3 Analisis Metode Integrasi <i>Front End</i> dengan <i>Back End</i> .....	16
	3.1.4 Analisis Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	16
3.2	Pemilihan Metode .....	17
	3.2.1 Pemilihan Metode Analisis <i>Quality of Service</i> .....	17
	3.2.2 Pemilihan Teknologi Pengembangan <i>Back End</i> .....	19
	3.2.3 Pemilihan Metode Integrasi <i>Front End</i> dengan <i>Back End</i> .....	20
	3.2.4 Pemilihan Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	20
BAB 4	DETAIL IMPLEMENTASI .....	21
4.1	Luaran <i>Capstone Project</i> beserta Spesifikasinya .....	21
4.2	Batasan Masalah.....	22
4.3	Detail Rancangan .....	22
	4.3.1 <i>Use Case Diagram</i> .....	22
	4.3.2 Gambaran Umum Aplikasi Web .....	23
	4.3.3 Rancangan Analisis <i>Quality of Service</i> .....	24
	4.3.4 Rancangan <i>Front End</i> .....	28
	4.3.5 Rancangan <i>Back End</i> .....	29
4.4	Implementasi .....	38
	4.4.1 Analisis <i>Quality of Service</i> .....	38
	4.4.2 Pengembangan <i>Back End</i> .....	50
	4.4.3 Integrasi <i>Front End</i> dengan <i>Back End</i> .....	64
BAB 5	PENGUJIAN .....	70
5.1	Pengujian <i>Black Box</i> .....	70
5.2	<i>System Usability Scale</i> (SUS) .....	72
5.3	Google Lighthouse .....	73
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN .....	76
6.1	Kesimpulan.....	76



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**Pengembangan Sistem Analisis Quality of Service dan Quality of Experience dari Penyedia Jasa Internet - Pengembangan Sistem Analisis Quality of Service dari Penyedia Jasa Internet**

LABIB GHASSAN, Teguh Bharata Adji, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D.; Dr. Eng. Igi Ardiyanto, S.T., M.Eng.

Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

6.2	Saran.....	76
REFERENSI.....		78
LAMPIRAN.....		80

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Metode <i>Prototyping</i> .....	11
Gambar 3.1 Rekomendasi untuk Meningkatkan Kinerja Jaringan Internet Berdasarkan Kualitas Parameter QoS.....	19
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i> Pelanggan ISP.....	23
Gambar 4.2 <i>Use Case Diagram</i> Admin .....	23
Gambar 4.3 Gambaran Umum Aplikasi Web untuk Bagian Sistem Analisis QoS.....	24
Gambar 4.4 Contoh Hasil Proses Data QoS Menjadi <i>File CSV</i> : (a) <i>Throughput</i> , (b) <i>Delay</i> , (c) <i>Jitter</i> , (d) <i>Packet Loss</i> .....	25
Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> Pengambilan Data QoS Hingga <i>Upload</i> .....	27
Gambar 4.6 Struktur Halaman Aplikasi Web secara Keseluruhan .....	28
Gambar 4.7 Rancangan <i>Back End</i> Aplikasi Web untuk Bagian Sistem Analisis QoS .....	29
Gambar 4.8 Rancangan Dokumen <i>Collection users</i> : (a) ISP, (b) Admin .....	30
Gambar 4.9 Rancangan Dokumen <i>Collection Sessions</i> .....	31
Gambar 4.10 Rancangan Dokumen <i>Collection CustomersISP</i> .....	32
Gambar 4.11 Rancangan Dokumen <i>Collection datasetQos</i> .....	33
Gambar 4.12 <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Login</i> .....	34
Gambar 4.13 <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Logout</i> .....	35
Gambar 4.14 <i>Sequence Diagram</i> untuk Analisis QoS di Halaman Pengukuran .....	35
Gambar 4.15 <i>Sequence Diagram</i> untuk Akses Halaman <i>Dashboard</i> Admin .....	36
Gambar 4.16 <i>Sequence Diagram</i> untuk Unggah Data Pengukuran QoS di Halaman <i>Dashboard</i> Admin.....	37
Gambar 4.17 <i>Sequence Diagram</i> untuk Analisis QoS di Halaman <i>Dashboard</i> Admin .....	38
Gambar 4.18 <i>Sequence Diagram</i> untuk Hapus Data Pengukuran QoS di Halaman <i>Dashboard</i> Admin.....	38
Gambar 4.19 Tampilan Halaman Belajar Internet .....	39
Gambar 4.20 Tampilan Halaman Belajar <i>Throughput</i> .....	40
Gambar 4.21 Tampilan Halaman Belajar <i>Delay</i> .....	40
Gambar 4.22 Tampilan Halaman Belajar <i>Jitter</i> .....	41
Gambar 4.23 Tampilan Halaman Belajar <i>Packet Loss</i> .....	41
Gambar 4.24 Tampilan <i>Dashboard</i> MongoDB Atlas .....	50
Gambar 4.25 Baris Kode Fungsi <i>Login</i> .....	52
Gambar 4.26 Hasil <i>Endpoint Login</i> .....	53



Gambar 4.27 Baris Kode Fungsi <i>Logout</i> .....	53
Gambar 4.28 Hasil <i>Endpoint Logout</i> .....	53
Gambar 4.29 Baris Kode Fungsi <i>WhoAmI</i> .....	54
Gambar 4.30 Hasil <i>Endpoint WhoAmI</i> .....	54
Gambar 4.31 Baris Kode Fungsi <i>GetRecapQoSOneParamFilteredByDate</i> .....	56
Gambar 4.32 Baris Kode Fungsi <i>Rating</i> .....	56
Gambar 4.33 Baris Kode Fungsi <i>recapQoSOneParamFilteredByDate</i> .....	57
Gambar 4.34 Hasil <i>Endpoint Analisis QoS pada Halaman Pengukuran</i> .....	57
Gambar 4.35 Baris Kode Fungsi <i>GetAllQoSList</i> .....	58
Gambar 4.36 Baris Kode Fungsi <i>getAllDocs</i> .....	58
Gambar 4.37 Hasil <i>Endpoint</i> untuk Mendapatkan Seluruh Informasi Pelanggan ISP.....	58
Gambar 4.38 Baris Kode Fungsi <i>GetRecapQoSCustomer</i> .....	59
Gambar 4.39 Baris Kode Fungsi <i>recapQoSCustomer</i> .....	59
Gambar 4.40 Hasil <i>Endpoint Analisis QoS Satu Pelanggan ISP</i> .....	60
Gambar 4.41 Baris Kode Fungsi <i>UploadFile</i> .....	61
Gambar 4.42 Baris Kode Fungsi <i>loadQoSDatasetFromCSV</i> .....	61
Gambar 4.43 Baris Kode <i>insertDataQoSToMongoDB</i> .....	62
Gambar 4.44 Hasil <i>Endpoint Unggah Data QoS Satu Pelanggan</i> .....	62
Gambar 4.45 Baris Kode Fungsi <i>DeleteOneQoSRecord</i> .....	63
Gambar 4.46 Baris Kode Fungsi <i>deleteOneQoSRecord</i> .....	63
Gambar 4.47 Hasil <i>Endpoint Hapus Data QoS Satu Pelanggan</i> .....	63
Gambar 4.48 Baris Kode Integrasi <i>Front End</i> dengan <i>Back End</i> untuk Halaman <i>Login</i> .....	64
Gambar 4.49 Tampilan Halaman <i>Login</i> .....	65
Gambar 4.50 Tampilan Tombol <i>Logout</i> atau <i>Sign Out</i> pada Halaman <i>Dashboard Admin</i> .....	65
Gambar 4.51 Baris Kode Integrasi <i>Front End</i> dengan <i>Back End</i> untuk Halaman Pengukuran dan Halaman <i>Dashboard Admin</i> .....	66
Gambar 4.52 Tampilan Hasil Fungsi <i>adminUploadQoS</i> pada Halaman <i>Dashboard Admin</i> .....	67
Gambar 4.53 Tampilan Hasil Fungsi <i>adminGetAllQoSList</i> dan <i>adminDeleteQoS</i> pada Halaman <i>Dashboard Admin</i> .....	67
Gambar 4.54 Tampilan Hasil Fungsi <i>adminGetRecapQoSCustomer</i> pada Halaman <i>Dashboard Admin</i> .....	68
Gambar 4.55 Tampilan Hasil Fungsi <i>getRecapFilteredQoS</i> yang Terdapat di Halaman Pengukuran .....	69
Gambar 5.1 Pengujian Lighthouse Halaman Belajar Internet (QoS).....	73



Gambar 5.2 Pengujian Lighthouse Halaman Belajar <i>Throughput</i> .....	73
Gambar 5.3 Pengujian Lighthouse Halaman Belajar <i>Delay</i> .....	74
Gambar 5.4 Pengujian Lighthouse Halaman Belajar <i>Jitter</i> .....	74
Gambar 5.5 Pengujian Lighthouse Halaman Belajar <i>Packet Loss</i> .....	74
Gambar 5.6 Pengujian Lighthouse Halaman Pengukuran .....	74
Gambar 5.7 Pengujian Lighthouse Halaman <i>Login</i> .....	75
Gambar 5.8 Pengujian Lighthouse <i>Dashboard</i> Admin .....	75

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Pertanyaan <i>System Usability Scale</i> (SUS) .....	8
Tabel 2.2 Daftar Arti Nilai SUS .....	8
Tabel 3.1 Penelitian Analisis <i>Quality of Service</i> .....	14
Tabel 3.2 Indeks Parameter QoS dari TIPHON .....	17
Tabel 3.3 Standar <i>Throughput</i> dari TIPHON .....	17
Tabel 3.4 Standar <i>Packet Loss</i> dari TIPHON .....	18
Tabel 3.5 Standar <i>Delay</i> dari TIPHON .....	18
Tabel 3.6 Standar <i>Jitter</i> dari TIPHON .....	18
Tabel 4.1 <i>Library</i> dan Bahasa Pemrograman yang Digunakan .....	21
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Rata-rata, Minimal, dan Maksimal Parameter QoS Pelanggan PT_L .....	43
Tabel 4.3 Hasil Analisis QoS PT_L pada Desember 2020 .....	45
Tabel 4.4 Hasil Analisis QoS PT_L pada Januari 2021 .....	45
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Rata-rata, Minimal, dan Maksimal Parameter QoS Pelanggan PT_I .....	48
Tabel 4.6 Hasil Analisis QoS PT_I pada Oktober 2022 .....	49
Tabel 4.7 Aturan <i>Endpoint</i> dan <i>Role</i> yang Dapat Mengakesnya .....	51
Tabel 5.1 Skenario Pengujian Fungsional Pelanggan ISP .....	70
Tabel 5.2 Skenario Pengujian Fungsional Admin .....	71
Tabel 5.3 Hasil Pengujian SUS .....	72