

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH KARYA	
TUGAS AKHIR.....	ii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3. TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.4. BATASAN MASALAH.....	4
1.5. MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.5.1. ASPEK TEORITIS	5
1.5.2. ASPEK PRAKTIS	5
1.6. METODOLOGI PENELITIAN.....	5
1.7. SISTEMATIKA PENULISAN.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. LANDASAN TEORI.....	8
2.1.1. <i>INTERNET OF THINGS (IOT)</i>	8
2.1.2. KOMUNIKASI.....	9
2.1.3. <i>SOFTWARE TESTING</i>	9
2.1.4. <i>DEVICE FARM</i>	10
2.1.5. RASPBERRY PI 4 MODEL B.....	11
2.1.6. <i>BREADBOARD MB-102</i>	12
2.1.7. TRANSISTOR NPN BC547.....	12

2.1.8.	RESISTOR.....	13
2.1.9.	IR (INFRARED) LED TSAL6400	13
2.1.10.	LOGITECH C270	14
2.1.11.	<i>Linux Infrared Remote Control (LIRC)</i>	15
2.1.12.	<i>General Purpose Input/Output (GPIO)</i>	15
2.1.13.	<i>SIP(Session Initiation Protocol)</i>	16
2.1.14.	WebRTC	18
2.1.15.	ICE, TURN/ STUN.....	21
2.1.16.	Janus Gateway.....	22
2.1.17.	Gstreamer	24
2.1.18.	<i>Frontend</i>	26
2.1.18.1.	Next.js	26
2.1.18.2.	Preact.....	26
2.1.18.3.	Styled Components	27
2.1.18.4.	PWA.....	27
2.1.18.5.	Axios	28
2.1.18.6.	WebRTC-Adapter	28
2.1.19.	<i>Backend</i>	28
2.1.19.1.	Flask.....	28
2.1.19.2.	RPI.GPiO	29
2.2.	PENELITIAN TERDAHULU.....	29
2.3.	PERBANDINGAN PENELITIAN.....	30
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN		32
3.1.	ANALISA SISTEM.....	32
3.1.1.	ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM	32
3.1.1.1.	METODE PENGUMPULAN DATA.....	32
3.1.1.2.	ANALISIS MASALAH.....	32
3.1.1.3.	ANALISIS ALAT DAN BAHAN.....	33
3.1.1.4.	ANALISIS PERANGKAT LUNAK	34
3.1.2.	PEMODELAN FUNGSIONAL SISTEM	35
3.1.2.1.	DIAGRAM <i>USE CASE</i>	35
3.1.2.2.	<i>USE CASE SCENARIO</i>	36
3.1.2.3.	<i>ACTIVITY DIAGRAM</i>	37

3.1.2.4.	<i>SEQUENCE DIAGRAM</i>	41
3.2.	PERANCANGAN SISTEM	46
3.2.1.	<i>FLOWCHART</i> SISTEM.....	46
3.2.2.	ARSITEKTUR ALAT	50
3.2.3.	ARSITEKTUR SISTEM.....	52
3.2.4.	DESAIN TAMPILAN SISTEM	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		61
4.1.	HASIL PENELITIAN.....	61
4.1.1.	INSTALASI ALAT	61
4.1.2.	INSTALASI SISTEM.....	68
4.1.3.	IMPLEMENTASI SISTEM.....	76
4.1.4.	PENGUJIAN SISTEM	86
4.1.4.1.	Rancangan <i>Test Case</i> Pilih <i>Device</i>	88
4.1.4.2.	Rancangan <i>Test Case</i> <i>How to Use Pireplies</i>	88
4.1.4.3.	Rancangan <i>Test Case</i> <i>Start Stream</i>	89
4.1.4.4.	Rancangan <i>Test Case</i> <i>Stop Stream</i>	89
4.1.4.5.	Rancangan <i>Test Case</i> <i>Change Device</i>	90
4.1.4.6.	Rancangan <i>Test Case</i> <i>Kontrol Remote TV</i>	90
4.1.4.7.	Rancangan <i>Test Case</i> <i>Halaman Stream Mobile</i>	91
4.2.	PEMBAHASAN	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		96
5.1.	KESIMPULAN.....	96
5.2.	SARAN.....	96
DAFTAR PUSTAKA		98
LAMPIRAN A: <i>SOURCE CODE</i> (KODE PROGRAM).....		A-1
LAMPIRAN B: SURAT KETERANGAN DARI PERUSAHAAN TEMPAT KEGIATAN PENELITIAN DILAKUKAN.....		B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Model Komunikasi Shannon dan Weaver (1949)	9
Gambar 2. 2. Raspberry Pi 4 Model B	11
Gambar 2. 3. Breadboard MB-102.....	12
Gambar 2. 4. Transistor BC547	13
Gambar 2. 5. IR LED TSAL6400	14
Gambar 2. 6. Logitech C270	15
Gambar 2. 7. Raspberry Pi GPIO.....	16
Gambar 2. 8. Pengaturan SIP Call dengan satu <i>Proxy Server</i>	17
Gambar 2. 9. <i>WebRTC Media Processing Pipeline</i>	19
Gambar 2. 10. Cara Kerja <i>Signalling</i> dan WebRTC	21
Gambar 2. 11. Skenario Komunikasi STUN.....	22
Gambar 2. 12. Janus Gateway	24
Gambar 2. 13. <i>Pipeline Model Gstreamer</i>	25
Gambar 2. 14 <i>Gstreamer Source</i> dan <i>Sink Pads</i>	25
Gambar 2. 15. <i>Gstreamer Pipeline ogg Player</i>	26
Gambar 3. 1. Diagram <i>Use Case</i>	35
Gambar 3. 2. <i>Activity Diagram</i> Mengganti TV.....	38
Gambar 3. 3. <i>Activity Diagram</i> Pemantauan TV	39
Gambar 3. 4. <i>Activity Diagram</i> Pengontrolan <i>Remote</i> ke TV	40
Gambar 3. 5. <i>Sequence Diagram</i> Mengganti TV	41
Gambar 3. 6. <i>Sequence Diagram</i> Memulai Pemantauan TV	44
Gambar 3. 7. <i>Sequence Diagram</i> Pengontrolan <i>Remote</i> ke TV	45
Gambar 3. 8. <i>Flowchart</i> Sistem	48
Gambar 3. 9. Arsitektur Alat.....	50
Gambar 3. 10. Skema Pemancar IR menggunakan Transistor.....	51
Gambar 3. 11. Diagram Pengkabelan	51
Gambar 3. 12. Arsitektur Sistem untuk <i>Webcam</i>	52
Gambar 3. 13. Halaman Utama-1	58
Gambar 3. 14. Halaman Utama-2	58
Gambar 3. 15. Halaman Utama-3	59
Gambar 3. 16. Halaman <i>Stream/Device Start Stream</i>	60
Gambar 3. 17. Halaman <i>Stream/Device Stop Stream</i>	60
Gambar 4. 1. Proses Penyusunan Rangkaian-1.....	62
Gambar 4. 2. Proses Penyusunan Rangkaian-2.....	63
Gambar 4. 3. Proses Penyusunan Rangkaian-3.....	63
Gambar 4. 4. Proses Penyusunan Rangkaian-4.....	64
Gambar 4. 5. Hasil Rangkaian-1	65
Gambar 4. 6. Hasil Rangkaian-2	65
Gambar 4. 7. Hasil Rangkaian dengan <i>Webcam</i>	66
Gambar 4. 8. Hasil Rangkaian di PT Vidio Dot Com-1	67
Gambar 4. 9. Hasil Rangkaian di PT Vidio Dot Com-2	68
Gambar 4. 10. Hasil Rangkaian di PT Vidio Dot Com-3	68
Gambar 4. 11. Proses <i>Prompt</i> Instalasi	69

Gambar 4. 12. Proses Instalasi NVM, Node, NPM	70
Gambar 4. 13. Proses Instalasi Yarn	70
Gambar 4. 14. Proses Instalasi PM2	71
Gambar 4. 15. Proses Instalasi Gstreamer	71
Gambar 4. 16. Proses Instalasi libnice	72
Gambar 4. 17. Proses Instalasi libwebsockets	72
Gambar 4. 18. Proses Instalasi <i>Library</i> yang Diperlukan Janus	73
Gambar 4. 19. Proses Instalasi Janus	73
Gambar 4. 20. Proses Instalasi coturn	74
Gambar 4. 21. Proses Konfigurasi Janus	74
Gambar 4. 22. Proses Instalasi <i>Dependency Frontend</i>	75
Gambar 4. 23. Proses <i>Build Frontend</i>	75
Gambar 4. 24. Proses Instalasi <i>Dependency Backend</i>	76
Gambar 4. 25. Tampilan Halaman Utama-1	77
Gambar 4. 26. Tampilan Halaman Utama-2	77
Gambar 4. 27. Tampilan <i>Remote</i>	78
Gambar 4. 28. Tampilan <i>Stream Accordion Closed</i>	79
Gambar 4. 29. Tampilan <i>Stream Accordion Open-1</i>	80
Gambar 4. 30. Tampilan <i>Stream Accordion Open-2</i>	80
Gambar 4. 31. Tampilan <i>Stream Video Loading</i>	81
Gambar 4. 32. Tampilan <i>Stream Video Loaded</i>	82
Gambar 4. 33. Notifikasi <i>Stream Started</i>	82
Gambar 4. 34. Notifikasi <i>Stream Has Already Started</i>	83
Gambar 4. 35. Notifikasi <i>Stream Not Stopped Because Used By Another</i>	83
Gambar 4. 36. Notifikasi <i>Stream Has Been Stopped</i>	83
Gambar 4. 37. Tampilan <i>Remote</i>	84
Gambar 4. 38. Tampilan <i>Stream Mobile</i>	85
Gambar 4. 39. Tampilan <i>Remote Mobile</i>	86
Gambar 4. 40. Hasil <i>Whitebox Testing</i>	88
Gambar 4. 41. Pengujian <i>Latency WebRTC</i> Resolusi 480-1	91
Gambar 4. 42. Pengujian <i>Latency WebRTC</i> Resolusi 480-2	92
Gambar 4. 43. Pengujian <i>Latency WebRTC</i> Resolusi 544-1	92
Gambar 4. 44. Pengujian <i>Latency WebRTC</i> Resolusi 544-2	93
Gambar 4. 45. Pengujian <i>Latency WebRTC</i> Resolusi 656-1	93
Gambar 4. 46. Pengujian <i>Latency WebRTC</i> Resolusi 656-2	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu	29
Tabel 2. 2. Perbandingan Penelitian.....	30
Tabel 3. 1. Alat dan Bahan yang Digunakan	33
Tabel 3. 2. Perangkat Lunak atau Layanan yang Dibutuhkan	34
Tabel 3. 3. <i>Use Case Scenario</i> Mengganti TV.....	36
Tabel 3. 4. <i>Use Case Scenario</i> Melakukan Kontrol Terhadap TV	36
Tabel 3. 5. <i>Use Case Scenario</i> Memulai Pemantauan TV	37
Tabel 4. 1. Rancangan <i>Test Case Pilih Device</i>	88
Tabel 4. 2. Rancangan <i>Test Case How to Use Pireplies</i>	88
Tabel 4. 3. Rancangan <i>Test Case Start Stream</i>	89
Tabel 4. 4. Rancangan <i>Test Case Stop Stream</i>	89
Tabel 4. 5. Rancangan <i>Test Case Change Device</i>	90
Tabel 4. 6. Rancangan <i>Test Case Kontrol Remote TV</i>	90
Tabel 4. 7. Rancangan <i>Test Case Halaman Stream Mobile</i>	91
Tabel 4. 8. Hasil Pengujian <i>Latency WebRTC</i> Resolusi 480	92
Tabel 4. 9. Hasil Pengujian <i>Latency WebRTC</i> Resolusi 544	93
Tabel 4. 10. Hasil Pengujian <i>Latency WebRTC</i> Resolusi 656	94