

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rancang sistem alat.....	II-1
Gambar 2. 2 Desain alat penebar pakan ikan.....	II-2
Gambar 2. 3 Diagram alir sistem.....	II-3
Gambar 2. 4 Antarmuka monitoring alat.....	II-4
Gambar 2. 5 <i>Message flow</i> QoS 0.....	II-8
Gambar 2. 6 <i>Message flow</i> QoS 1.....	II-8
Gambar 2. 7 <i>Message flow</i> QoS 2.....	II-9
Gambar 2. 8 Arsitektur protokol komunikasi MQTT.....	II-10
Gambar 2. 9 Format <i>request line</i> .....	II-11
Gambar 2. 10 Format <i>status line</i> .....	II-11
Gambar 2. 11 Mikrokontroler ESP32.....	II-12
Gambar 2. 12 Sensor suhu DS18B20.....	II-13
Gambar 2. 13 Sensor <i>pH Dfrobot</i> .....	II-14
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> penelitian.....	III-1
Gambar 3. 2 Blok diagram sistem HTTP.....	III-2
Gambar 3. 3 Blok diagram sistem MQTT.....	III-3
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> sistem.....	III-5
Gambar 3. 5 Arsitektur sistem komunikasi jaringan.....	III-6
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> pengujian sistem.....	III-8
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> pengujian pembacaan sensor DS18B20.....	III-9
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> pengujian pembacaan sensor <i>pH</i> .....	III-10
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> pengujian sistem HTTP.....	III-11
Gambar 3. 10 <i>Flowchart</i> pengujian sistem MQTT.....	III-12
Gambar 3. 11 <i>Flowchart</i> pengujian ukuran data maksimal.....	III-13
Gambar 3. 12 <i>Flowchart</i> pengumpulan data.....	III-14
Gambar 4. 1 Rangkaian sensor ds18b20.....	IV-1
Gambar 4. 2 Pengujian sensor ds18b20.....	IV-2
Gambar 4. 3 Rangkaian sensor <i>pH</i> dengan ESP32.....	IV-5
Gambar 4. 4 Pengujian sensor <i>pH</i> DFRobot.....	IV-6
Gambar 4. 5 Pengujian pengiriman data sensor protokol HTTP (a) pengiriman data sensor ke HTTP server, (b) menyimpan data sensor di database.....	IV-9
Gambar 4. 6 Tampilan data sensor di <i>dashboard</i> .....	IV-9
Gambar 4. 7 Pengujian pengiriman data sensor ke server dengan protokol MQTT (a) pengiriman data sensor ke MQTT broker, (b) menyimpan data sensor di database.....	IV-11
Gambar 4. 8 Tampilan data sensor di <i>dashboard</i> .....	IV-12
Gambar 4. 9 Pengujian ukuran data maksimal protokol HTTP (a) pengiriman ukuran data 1 <i>byte</i> , (b) pengiriman ukuran data 16262 <i>byte</i> .....	IV-14
Gambar 4. 10 Pengujian ukuran data maksimal protokol MQTT (a) pengiriman ukuran data 1 <i>byte</i> , (b) pengiriman ukuran data 55600 <i>byte</i> .....	IV-16

Gambar 4. 11	Arsitektur pengumpulan data sistem HTTP .....	IV-18
Gambar 4. 12	Hasil <i>capture</i> pemantauan paket data di <i>wireshark</i> .....	IV-21
Gambar 4. 13	Arsitektur pengumpulan data sistem MQTT.....	IV-23
Gambar 4. 14	Hasil <i>capture</i> pemantauan paket data di <i>wireshark</i> .....	IV-26
Gambar 4. 15	Grafik perbandingan <i>delay</i> .....	IV-28
Gambar 4. 16	Grafik perbandingan besar data protokol HTTP dan MQTT ....	IV-30
Gambar 4. 17	Grafik perbandingan <i>throughput</i> protokol HTTP dan MQTT ..	IV-30
Gambar 4. 18	Pengujian besar data protokol HTTP dan MQTT .....	IV-33