

LAMPIRAN



Lampiran 1. Surat Pernyataan Kesediaan Mitra

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN KERJASAMA DARI MITRA BPBD BULELENG DALAM PEMANFAATAN MQTT DALAM PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERINGATAN RISIKO BANJIR BERBASIS IOT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : PUTU ARIADI PRIBADI ,S.STP.M.A.P

Jabatan : Kepala Pelaksana

Instansi Pemerintah/Mitra : Badan Penanggulangan Bencana Daerah Buleleng

Alamat : Jalan Singaraja-Seririt Pamaran

Dengan ini menyatakan bersedia untuk bekerjasama dengan pelaksanaan kegiatan tugas akhir dari mahasiswa Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak Undiksha, dengan judul "Pemanfaatan MQTT Dalam Pengembangan Sistem Informasi Peringatan Resiko Banjir Berbasis IOT".

Nama Ketua Pelaksana : I Komang Darma Wiguna

Nomor Induk : 2255011004

Program Studi : Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak

Perguruan Tinggi : Universitas Pendidikan Ganesha

Guna menerapkan serta mengembangkan sistem informasi peringatan risiko banjir berbasis IoT dengan pemanfaatan protokol MQTT. Bersama ini pula kami menyatakan sebenarnya bahwa di antara pihak mitra instansi pemerintah dan pelaksana kegiatan program, tidak terdapat ikatan kekeluargaan dan ikatan usaha dalam wujud apa pun juga. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab, tanpa ada unsur pemaksaan dalam pembuatannya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Singaraja, 20, 2025

Yang menyatakan



PUTU ARIADI PRIBADI, S.STP.M.A.P

Lampiran 2. Observasi dan Wawancara



Lampiran 3. Daftar Skema Pengujian UAT Petugas BPBD

USER ACCEPTANCE TESTING

Hari/Tanggal : Rabu, 03 Juni 2026

Pengguna : Putu Ari Sagita.

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
UAT-PB-01	Login ke Sistem	1. Buka halaman login. 2. Masukkan email dan password yang valid. 3. Klik tombol "Login".	Pengguna berhasil login dan diarahkan ke halaman <i>dashboard</i> utama.	✓	
UAT-PB-02	Memantau Ketinggian Air	1. Login ke sistem. 2. Buka menu "Sensor" atau klik sensor pada peta. 3. Pilih salah satu perangkat sensor.	Halaman detail sensor terbuka, menampilkan grafik ketinggian air secara <i>real-time</i> dan historis.	✓	
UAT-PB-03	Menambah Perangkat IOT Baru	1. Login ke sistem. 2. Masuk ke menu "Manajemen Sensor". 3. Klik tombol "Tambah Perangkat". 4. Isi semua data yang diperlukan (nama, lokasi di peta, ambang batas). 5. Klik "Simpan".	Perangkat IOT baru berhasil ditambahkan dan muncul di daftar serta pada peta interaktif.	✓	
Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
	Mengakses Peta Interaktif	1. Login ke sistem. 2. Lihat peta pada <i>dashboard</i> utama. 3. Klik ikon sensor atau <i>shelter</i> pada peta.	Menampilkan informasi ringkas dari sensor atau <i>shelter</i> yang diklik.	✓	
	Melihat Laporan dari Masyarakat	1. Login ke sistem. 2. Masuk ke menu "Laporan Publik".	Sistem menampilkan daftar semua laporan yang telah dikirimkan oleh masyarakat, yang dapat diurutkan atau difilter.	✓	
	Mengelola Data Master	1. Login sebagai Administrator. 2. Masuk ke menu "Data Master" -> "Kategori Fasilitas". 3. Klik "Tambah Kategori Baru". 4. Masukkan nama kategori baru, lalu simpan.	Kategori fasilitas baru berhasil ditambahkan dan dapat dipilih saat menambah fasilitas publik.	✓	
	Mengelola Data Kewilayahan	1. Login sebagai Administrator. 2. Masuk ke menu "Data Kewilayahan". 3. Pilih data kecamatan/desa, lalu klik "Edit". 4. Ubah nama atau data lain, lalu simpan.	Data kewilayahan berhasil diperbarui di seluruh sistem.	✓	

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
	Menambahkan Fasilitas Publik Baru	1. Login sebagai Petugas BPBD. 2. Masuk ke menu "Manajemen Fasilitas Publik". 3. Klik tombol "Tambah Fasilitas". 4. Isi semua informasi (nama, alamat, pilih kategori). 5. Klik "Simpan".	Data fasilitas publik baru berhasil ditambahkan dan tampil di tabel daftar.	✓	
	Melihat Daftar Fasilitas Publik	1. Login sebagai Petugas BPBD. 2. Masuk ke menu "Manajemen Fasilitas Publik". 3. Gunakan fitur pencarian untuk mencari fasilitas berdasarkan nama.	Daftar fasilitas menampilkan data yang sesuai dan dapat difilter dengan benar.	✓	
	Mengubah Deskripsi Fasilitas Publik	1. Login sebagai Petugas BPBD. 2. Masuk ke menu "Manajemen Fasilitas Publik". 3. Pilih salah satu fasilitas dan klik tombol "Edit". 4. Tambahkan atau ubah teks pada kolom deskripsi. 5. Klik "Simpan".	Perubahan deskripsi berhasil disimpan dan deskripsi baru ditampilkan pada detail fasilitas.	✓	
UAT-PB-05	Menghapus Fasilitas Publik	1. Login sebagai Petugas BPBD. 2. Masuk ke menu "Manajemen Fasilitas Publik". 3. Pilih salah satu fasilitas dan klik tombol "Hapus". 4. Konfirmasi penghapusan.	Data fasilitas publik yang dipilih berhasil dihapus dari sistem.	✓	

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
UAT-PB-07	Menambahkan Data <i>Shelter</i> Baru	1. Login sebagai Petugas BPBD. 2. Masuk ke menu "Manajemen <i>Shelter</i>". 3. Klik tombol "Tambah <i>Shelter</i>". 4. Isi semua informasi (nama, alamat, kapasitas, status). 5. Klik "Simpan".	Data <i>shelter</i> baru berhasil ditambahkan, muncul notifikasi sukses, dan data baru tampil di tabel daftar.	✓	
UAT-PB-08	Melihat Daftar dan Detail <i>Shelter</i>	1. Login sebagai Petugas BPBD. 2. Masuk ke menu "Manajemen <i>Shelter</i>". 3. Gunakan fitur pencarian untuk mencari <i>shelter</i> berdasarkan nama.	Daftar <i>shelter</i> menampilkan data yang sesuai. Fitur pencarian berhasil memfilter data.	✓	
UAT-PB-04	Mengubah Data <i>Shelter</i>	1. Login ke sistem. 2. Masuk ke menu "Manajemen <i>Shelter</i>". 3. Pilih salah satu <i>shelter</i> dan klik tombol "Edit". 4. Ubah data (misalnya, kapasitas atau status). 5. Klik "Simpan".	Data <i>shelter</i> berhasil diperbarui dan informasi yang baru ditampilkan pada tabel.	✓	
	Menghapus Data <i>Shelter</i>	1. Login sebagai Petugas. 2. Masuk ke menu "Manajemen <i>Shelter</i>". 3. Pilih salah satu <i>shelter</i> dan klik tombol "Hapus". 4. Konfirmasi	Data <i>shelter</i> yang dipilih berhasil dihapus dari sistem dan tidak lagi muncul di daftar.	✓	

UAT-PB-04	Melihat Daftar dan Detail Perangkat IOT	1. Login sebagai Petugas BPBD. 2. Masuk ke menu "Manajemen Sensor". 3. Gunakan fitur pencarian dengan mengetik nama perangkat yang sudah ada. 4. Klik pada nama perangkat untuk melihat detailnya.	Daftar perangkat menampilkan data yang sesuai. Fitur pencarian berhasil memfilter data. Halaman detail menampilkan semua informasi perangkat dengan benar.	✓	
UAT-PB-05	Mengubah Informasi Perangkat IOT	1. Login sebagai Petugas BPBD. 2. Masuk ke menu "Manajemen Sensor". 3. Pilih salah satu perangkat dan klik tombol "Edit". 4. Ubah nilai ambang batas (<i>warning level</i>). Klik "Simpan".	Perubahan berhasil disimpan, muncul notifikasi sukses, dan nilai ambang batas yang baru ditampilkan pada daftar.	✓	
UAT-PB-06	Menonaktifkan (Soft Delete) Perangkat IOT	1. Login sebagai Petugas BPBD. 2. Masuk ke menu "Manajemen Sensor". 3. Pilih salah satu perangkat dan klik tombol "Hapus" atau "Nonaktifkan". 4. Konfirmasi tindakan pada dialog yang muncul.	Perangkat yang dipilih tidak lagi muncul di daftar utama atau statusnya berubah menjadi "Tidak Aktif". Perangkat tidak lagi mengirimkan data ke <i>dashboard</i> .	✓	

Lampiran 4. Daftar Skema Pengujian UAT Pengguna Umum

USER ACCEPTANCE TESTING

Hari/Tanggal : Selasa, 09 Juni 2016

Pengguna : Aprilia Wulandari

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
UAT-MU-01	Mengakses Halaman Publik Sistem	1. Buka browser. 2. Ketik URL sistem pada address bar. 3. Tekan Enter dan tunggu halaman dimuat.	Halaman publik sistem tampil tanpa perlu login.	✓	
UAT-MU-02	Melihat Peta Interaktif Kondisi Terkini	1. Buka halaman publik sistem. 2. Scroll ke bagian peta interaktif. 3. Klik ikon sensor atau marker yang tersedia pada peta. 4. Amati informasi ringkas yang muncul.	Peta interaktif tampil dengan marker sensor dan shelter. Klik marker menampilkan informasi ringkas.	✓	
UAT-MU-03	Melihat Status Ketinggian Air secara Real-Time	1. Buka halaman publik atau peta sistem. 2. Pilih salah satu sensor yang tampil pada peta. 3. Klik marker sensor tersebut. 4. Amati data ketinggian air dan status yang ditampilkan.	Data ketinggian air terkini tampil disertai indikator status (Aman / Waspada / Bahaya).	✓	

2

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
UAT-MU-04	Mengirimkan Laporan/Aduan Kejadian Bencana	1. Buka halaman "Aduan Masyarakat". 2. Klik tombol "Buat Laporan". 3. Isi kolom Jenis Kejadian, Lokasi, dan Deskripsi. 4. Klik tombol "Kirim".	Laporan berhasil terkirim dan muncul notifikasi konfirmasi.	✓	
UAT-MU-05	Mengirimkan Laporan dengan Data Tidak Lengkap	1. Buka halaman "Aduan Masyarakat". 2. Klik tombol "Buat Laporan". 3. Kosongkan salah satu kolom wajib (misal: Lokasi Kejadian). 4. Klik tombol "Kirim".	Sistem menolak pengiriman dan menampilkan pesan validasi kolom wajib.	✓	
UAT-MU-06	Menerima Notifikasi Peringatan Banjir via Telegram	1. Buka Telegram dan subscribe ke saluran/bot broadcast sistem. 2. Koordinasikan dengan penguji untuk mensimulasikan ketinggian air melebihi ambang batas. 3. Tunggu dan amati notifikasi yang masuk.	Notifikasi peringatan otomatis masuk ke Telegram berisi lokasi sensor, level air, dan status bahaya.	✓	

USER ACCEPTANCE TESTING

Hari/Tanggal : 7-6-2024
 Pengguna : | Mode | Mandiri

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
UAT-MU-01	Mengakses Halaman Publik Sistem	1. Buka browser. 2. Ketik URL sistem pada address bar. 3. Tekan Enter dan tunggu halaman dimuat.	Halaman publik sistem tampil tanpa perlu login.	✓	
UAT-MU-02	Melihat Peta Interaktif Kondisi Terkini	1. Buka halaman publik sistem. 2. Scroll ke bagian peta interaktif. 3. Klik ikon sensor atau marker yang tersedia pada peta. 4. Amati informasi ringkas yang muncul.	Peta interaktif tampil dengan marker sensor dan shelter. Klik marker menampilkan informasi ringkas.	✓	
UAT-MU-03	Melihat Status Ketinggian Air secara Real-Time	1. Buka halaman publik atau peta sistem. 2. Pilih salah satu sensor yang tampil pada peta. 3. Klik marker sensor tersebut. 4. Amati data ketinggian air dan status yang ditampilkan.	Data ketinggian air terkini tampil disertai indikator status (Aman / Waspada / Bahaya).	✓	

2

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
UAT-MU-04	Mengirimkan Laporan/Aduan Kejadian Bencana	1. Buka halaman "Aduan Masyarakat". 2. Klik tombol "Buat Laporan". 3. Isi kolom Jenis Kejadian, Lokasi, dan Deskripsi. 4. Klik tombol "Kirim".	Laporan berhasil terkirim dan muncul notifikasi konfirmasi.	✓	
UAT-MU-05	Mengirimkan Laporan dengan Data Tidak Lengkap	1. Buka halaman "Aduan Masyarakat". 2. Klik tombol "Buat Laporan". 3. Kosongkan salah satu kolom wajib (misal: Lokasi Kejadian). 4. Klik tombol "Kirim".	Sistem menolak pengiriman dan menampilkan pesan validasi kolom wajib.	✓	
UAT-MU-06	Menerima Notifikasi Peringatan Banjir Telegram via Telegram	1. Buka Telegram dan subscribe ke saluran/bot broadcast sistem. 2. Koordinasikan dengan penguji untuk mensimulasikan ketinggian air melebihi ambang batas. 3. Tunggu dan amati notifikasi yang masuk.	Notifikasi peringatan otomatis masuk ke Telegram berisi lokasi sensor, level air, dan status bahaya.	✓	

USER ACCEPTANCE TESTING

Hari/Tanggal : Selasa, 09 Juni 2026

Pengguna : Gita Eka

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
UAT-MU-01	Mengakses Halaman Publik Sistem	1. Buka browser. 2. Ketik URL sistem pada address bar. 3. Tekan Enter dan tunggu halaman dimuat.	Halaman publik sistem tampil tanpa perlu login.	✓	
UAT-MU-02	Melihat Peta Interaktif Kondisi Terkini	1. Buka halaman publik sistem. 2. Scroll ke bagian peta interaktif. 3. Klik ikon sensor atau marker yang tersedia pada peta. 4. Amati informasi ringkas yang muncul.	Peta interaktif tampil dengan marker sensor dan shelter. Klik marker menampilkan informasi ringkas.	✓	
UAT-MU-03	Melihat Status Ketinggian Air secara Real-Time	1. Buka halaman publik atau peta sistem. 2. Pilih salah satu sensor yang tampil pada peta. 3. Klik marker sensor tersebut. 4. Amati data ketinggian air dan status yang ditampilkan.	Data ketinggian air terkini tampil disertai indikator status (Aman / Waspada / Bahaya).	✓	

2

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
UAT-MU-04	Mengirimkan Laporan/Aduan Kejadian Bencana	1. Buka halaman "Aduan Masyarakat". 2. Klik tombol "Buat Laporan". 3. Isi kolom Jenis Kejadian, Lokasi, dan Deskripsi. 4. Klik tombol "Kirim".	Laporan berhasil terkirim dan muncul notifikasi konfirmasi.	✓	
UAT-MU-05	Mengirimkan Laporan dengan Data Tidak Lengkap	1. Buka halaman "Aduan Masyarakat". 2. Klik tombol "Buat Laporan". 3. Kosongkan salah satu kolom wajib (misal: Lokasi Kejadian). 4. Klik tombol "Kirim".	Sistem menolak pengiriman dan menampilkan pesan validasi kolom wajib.	✓	
UAT-MU-06	Menerima Notifikasi Peringatan Banjir Telegram via Telegram	1. Buka Telegram dan subscribe ke saluran/bot broadcast sistem. 2. Koordinasikan dengan penguji untuk mensimulasikan ketinggian air melebihi ambang batas. 3. Tunggu dan amati notifikasi yang masuk.	Notifikasi peringatan otomatis masuk ke Telegram berisi lokasi sensor, level air, dan status bahaya.	✓	

USER ACCEPTANCE TESTING

Hari/Tanggal : 09 - Juni - 2024
 Pengguna : Komang Widiarta

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
UAT-MU-01	Mengakses Halaman Publik Sistem	1. Buka browser. 2. Ketik URL sistem pada address bar. 3. Tekan Enter dan tunggu halaman dimuat.	Halaman publik sistem tampil tanpa perlu login.	✓	
UAT-MU-02	Melihat Peta Interaktif Kondisi Terkini	1. Buka halaman publik sistem. 2. Scroll ke bagian peta interaktif. 3. Klik ikon sensor atau marker yang tersedia pada peta. 4. Amati informasi ringkas yang muncul.	Peta interaktif tampil dengan marker sensor dan shelter. Klik marker menampilkan informasi ringkas.	✓	
UAT-MU-03	Melihat Status Ketinggian Air secara Real-Time	1. Buka halaman publik atau peta sistem. 2. Pilih salah satu sensor yang tampil pada peta. 3. Klik marker sensor tersebut. 4. Amati data ketinggian air dan status yang ditampilkan.	Data ketinggian air terkini tampil disertai indikator status (Aman / Waspada / Bahaya).	✓	

2

Kode Fitur	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status	
				Terpenuhi	Tidak
UAT-MU-04	Mengirimkan Laporan/Aduan Kejadian Bencana	1. Buka halaman "Aduan Masyarakat". 2. Klik tombol "Buat Laporan". 3. Isi kolom Jenis Kejadian, Lokasi, dan Deskripsi. 4. Klik tombol "Kirim".	Laporan berhasil terkirim dan muncul notifikasi konfirmasi.	✓	
UAT-MU-05	Mengirimkan Laporan dengan Data Tidak Lengkap	1. Buka halaman "Aduan Masyarakat". 2. Klik tombol "Buat Laporan". 3. Kosongkan salah satu kolom wajib (misal: Lokasi Kejadian). 4. Klik tombol "Kirim".	Sistem menolak pengiriman dan menampilkan pesan validasi kolom wajib.	✓	
UAT-MU-06	Menerima Notifikasi Peringatan Banjir via Telegram	1. Buka Telegram dan subscribe ke saluran/bot broadcast sistem. 2. Koordinasikan dengan penguji untuk mensimulasikan ketinggian air melebihi ambang batas. 3. Tunggu dan amati notifikasi yang masuk.	Notifikasi peringatan otomatis masuk ke Telegram berisi lokasi sensor, level air, dan status bahaya.	✓	

Lampiran 5. Contoh Pengujian Unit

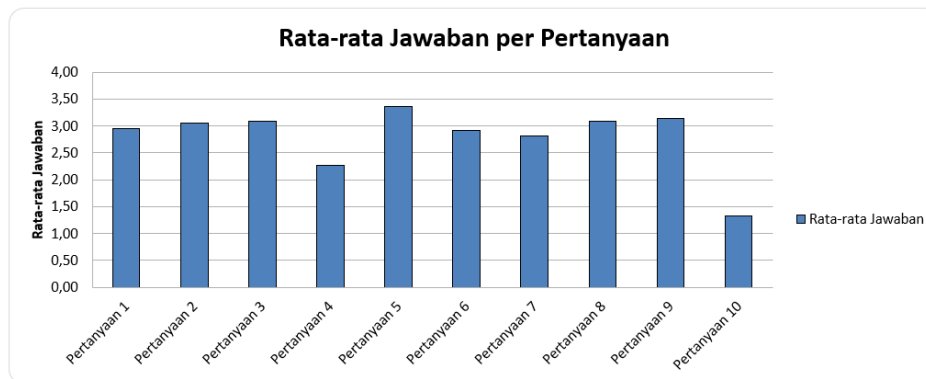
```
A:\Project PIM\backend-fmews>php artisan test tests/Feature/IotCommandControllerTest.php

PASS Tests\Feature\IotCommandControllerTest
✓ remote action fails with invalid command 6.78s
✓ remote action returns 404 when sensor not found 0.10s
✓ remote action success when gateway ok 1.34s
✓ remote action returns 500 when gateway error 0.29s
✓ trigger ota update fails without valid url 0.01s
✓ trigger ota update returns 404 when sensor not found 0.01s
✓ trigger ota update success when gateway ok 0.01s
✓ update thresholds fails with invalid payload 0.04s
✓ update thresholds success and updates db and redis and calls gateway 0.40s
✓ update thresholds db updated even when gateway error 0.01s
✓ change status fails with invalid status 0.07s
✓ change status returns 404 when device not found 0.01s
✓ change status success updates device status 0.14s
✓ update heartbeat success updates sensor fields 0.04s
✓ update heartbeat returns 404 when device not found 0.01s

Tests: 15 passed (50 assertions)
Duration: 13.80s
```

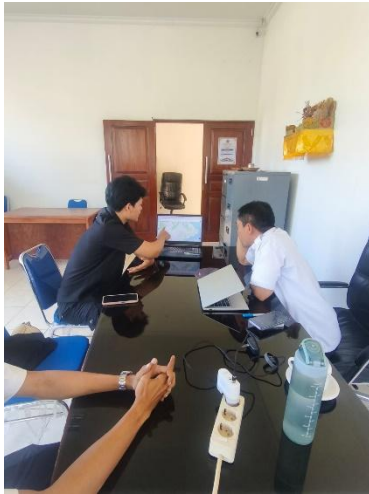


Lampiran 7. Skor Rata-Rata per Pertanyaan



Lampiran 8. Dokumentasi Pengujian UAT Untuk Pengguna Umum

Lampiran 9. Dokumentasi Pengujian UAT Untuk Petugas BPBD



RIWAYAT HIDUP



I Komang Darma Wiguna lahir di Klungkung pada tanggal 1 Agustus 2003. Saat ini, penulis bertempat tinggal di Dusun Gingsir, Desa Akah, Kecamatan Klungkung, Kabupaten Klungkung, Bali dan merupakan putra kedua dari pasangan Bapak I Nengah Suita dan Ibu Ni Wayan Murni. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Penulis memulai pendidikan di SD Negeri 1 Akah dan lulus pada tahun 2016. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Klungkung dan menyelesaikannya pada tahun 2019. Pada jenjang pendidikan menengah atas, penulis menempuh pendidikan di SMA Negeri 2 Klungkung dan lulus pada tahun 2022. Saat ini, penulis menempuh pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha, mengambil program studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak (TRPL), dan penulis memiliki minat dan bakat dalam bidang pengembangan sistem berbasis website.