

SISTEM PEMANTAUAN DAN PENYIRAMAN TAMAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Komputer**



Dibuat Oleh:

Abrahm Bayudestar Ben Cedar

210711447

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

SISTEM PEMANTAUAN DAN PENYIRAMAN TAMAN BERBASIS INTERNET OF THINGS

yang disusun oleh

Abrahm Bayudestar Ben Cedar

210711447

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 27 November 2025

Dosen Pembimbing 1	: Eddy Julianto, S.T.,M.T.	Keterangan Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Prof. Ir. A. Djoko Budiyo, M.Eng., Ph.D.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Eddy Julianto, S.T.,M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Kusworo Anindito, S.T, M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Prof. Dr. Andi Wahyu Rahardjo Emanuel, BSEE., MSSE	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 27 November 2025

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Abrahm Bayudestar Ben Cedar
NPM : 210711447
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Penelitian : Sistem Pemantauan dan Penyiraman Taman Berbasis
Internet Of Things

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Membaerika kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini berupa Hak untuk Menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikialah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 7 November 2025

Yang Menyatakan,

Abrahm Bayudestar Ben Cedar

HALAMAN PERSEMBAHAN

"It is incredibly empowering to know that your future is in your hand"

Keanu Reeves

KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir berjudul “ Sistem Pemantauan dan Penyiraman Taman Berbasis *Internet Of Things*” dapat diselesaikan.

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana komputer dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini penulis telah mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, atas kasih, penyertaan, dan pertolongan-Nya sehingga seluruh proses penelitian dan penulisan dapat berjalan dengan baik hingga tuntas.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Paulus Mudjihartono, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Departemen Informatika
4. Bapak Eddy Julianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, atas bimbingan, saran, dan koreksi yang sangat membantu selama proses penelitian dan penyusunan laporan.
5. Bapak Prof. Ir. A. Djoko Budiyo, M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing II, atas masukan akademik dan dukungan yang berharga hingga laporan ini terselesaikan.
6. Orang tua dan saudara, atas doa, dukungan, dan semangat yang tidak pernah putus kepada penulis.
7. Indra, Dave, dan seluruh teman, yang telah membantu dan memberi dukungan selama perancangan sistem, pengujian, hingga penyusunan laporan.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat, dan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga lapora ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 7 November 2025

Abrahm Bayudestar Ben Cedar

210711447

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Metode Penelitian	4
F. Sistematika Penulis	5
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	8
BAB III	11
LANDASAN TEORI	11
A. Kos.....	11
B. Taman	11
C. Mikrokontroler ESP32.....	12
D. Sensor Kelembaban Tanah	12
E. Sensor Suhu dan Kelembapan Udara (DHT11).....	13
F. Sensor Intensitas Cahaya (BH1750).....	13
G. Relay	14
H. Solenoid Valve	15

I. IP CCTV	15
J. Sistem Informasi	16
K. Dashboard Web	16
L. Firebase Realtime Database	17
M. React	17
N. TypeScript	17
BAB IV	18
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	18
A. Analisis Sistem	18
B. Lingkup Masalah	18
C. Perspektif Produk	19
D. Fungsi Produk	20
E. Kebutuhan Antarmuka	33
F. Perancangan	35
1. Perancangan Data	35
2. Perancangan Arsitektur	37
3. Perancangan Antarmuka	45
BAB V	53
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	53
A. Implementasi Sistem Antarmuka	53
B. Pengujian Fungsionalitas Perangkat Lunak dan Perangkat keras	107
BAB VI	119
PENUTUP	119
A. Kesimpulan	119
B. Saran	119
Daftar Pustaka	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Mikrokontroler ESP32	12
Gambar 3. 2 Sensor kelembapan tanah.....	13
Gambar 3. 3 Sensor suhu dan kelembapan udara.....	13
Gambar 3. 4 Sensor intensitas cahaya.....	14
Gambar 3. 5 Sensor YF-S201	14
Gambar 3. 6 Relay.....	15
Gambar 3. 7 Solenoid valve.....	15
Gambar 4. 1 Diagram use case	21
Gambar 4. 2 Gambar Perancangan ERD sistem IoT.....	35
Gambar 4. 3 Overview sistem IoT	37
Gambar 4. 4 Arsitektur perangkat lunak sistem IoT	39
Gambar 4. 5 Class diagram sistem IoT	41
Gambar 4. 6 Diagram rangkaian perangkat keras sistem IoT	43
Gambar 4. 7 Desain halaman login	45
Gambar 4. 8 Desain halaman dashboard.....	46
Gambar 4. 9 Desain dropdown notifikasi	47
Gambar 4. 10 Desain modal kamera	47
Gambar 4. 11 Desain halaman grafik kelembapan tanah.....	49
Gambar 4. 12 Desain kalender	49
Gambar 4. 13 Desain halaman udara	50
Gambar 4. 14 Desain halaman intensitas cahaya	51
Gambar 4. 15 Desain halaman air	51
Gambar 4. 16 Desain pop-up logout	52
Gambar 5. 1 Rangkaian perangkat keras sistem.....	53
Gambar 5. 2 Pemasangan 3 sensor kelembapan tanah.....	54
Gambar 5. 3 Rangkaian solenoid valve	54
Gambar 5. 4 Potongan kode sensor aliran air	55
Gambar 5. 5 Potongan kode loop sensor aliran air	56
Gambar 5. 6 Potongan kode pembacaan & konversi nilai kelembapan tanah	56
Gambar 5. 7 Potongan kode histeris penyiram.....	57
Gambar 5. 8 Potongan kode pembacaan sensor DHT dan BH1750	58
Gambar 5. 9 Potongan kode publikasi status ke firebase.....	58
Gambar 5. 10 Potongan kode publikasi pembacaan ke firebase	59
Gambar 5. 11 Potongan kode membaca kendali dari firebase.....	60

Gambar 5. 12 Potongan kode restart perangkat.....	61
Gambar 5. 13 Potongan kode power off perangkat.....	62
Gambar 5. 14 Potongan kode perintah ke perangkat	64
Gambar 5. 15 Antarmuka login	65
Gambar 5. 16 Bentuk alert pada antarmuka login.....	66
Gambar 5. 17 Potongan kode <i>state</i> lokal komponen.....	66
Gambar 5. 18 Potongan kode menangani login.....	67
Gambar 5. 19 Antarmuka halaman dashboard.....	68
Gambar 5. 20 Potongan kode pemanggilan sensor	70
Gambar 5. 21 Potongan kode fungsi subscribeStatus	71
Gambar 5. 22 Potongan kode fungsi getLatestReading	72
Gambar 5. 23 Potongan kode fungsi subscribeLatestReading	72
Gambar 5. 24 Potongan kode menampilkan data sensor	73
Gambar 5. 25 Potongan kode kendali penyiram	74
Gambar 5. 26 Antarmuka halaman kelembapan tanah	76
Gambar 5. 27 Potongan kode inisialisasi rentang tanggal dan daftar zona	77
Gambar 5. 28 Potongan kode mengambil nilai kelembapan tanah per zona	78
Gambar 5. 29 Potongan kode mengambil data sesuai rentang tanggal.....	78
Gambar 5. 30 Potongan kode mengambil seri agregat	79
Gambar 5. 31 Potongan kode getSoilAggregatedSeries	80
Gambar 5. 32 Potongan kode getReadingsInRange.....	81
Gambar 5. 33 Potongan kode aggregateHistory	82
Gambar 5. 34 Potongan kode untuk menampilkan data sesuai agregat.....	83
Gambar 5. 35 Potongan kode ketika error dalam membuat data histori	83
Gambar 5. 36 Potongan kode optimisasi perubahan data	84
Gambar 5. 37 Penangan ekspor seluruh data sensor ke csv	84
Gambar 5. 38 Potongan kode mapSoilAllZones	85
Gambar 5. 39 Potongan kode untuk mengubah ke string CSV	86
Gambar 5. 40 Potongan kode fungsi mengunduh	86
Gambar 5. 41 Potongan kode untuk penangan mengeksport data tertentu	87
Gambar 5. 42 Antarmuka halaman suhu udara	88
Gambar 5. 43 Potongan kode fungsi mengambil seri agregasi udara	88
Gambar 5. 44 Potongan kode untuk pemetaan data suhu dan kelembapan udara ke CSV	89
Gambar 5. 45 Antarmuka halaman intensitas cahaya	90
Gambar 5. 46 Potongan kode fungsi mengambil seri agregasi cahaya.....	90
Gambar 5. 47 Potongan kode pemetaan data cahaya ke CSV	91
Gambar 5. 48 Antarmuka halaman air	91
Gambar 5. 49 Potongan kode fungsi mengambil seri agregasi air	92
Gambar 5. 50 Potongan kode pemetaan data air	92

Gambar 5. 51 Antarmuka dropdown notifikasi	93
Gambar 5. 52 Potongan kode aksesoris visual item notifikasi	93
Gambar 5. 53 Potongan kode pengambilan data notifikasi	94
Gambar 5. 54 Potongan kode untuk usability pada komponen	95
Gambar 5. 55 Potongan kode rendering dropdown notifikasi	97
Gambar 5. 56 Antarmuka kalender	97
Gambar 5. 57 Potongan kode rentang tanggal	98
Gambar 5. 58 Potongan kode mengubah nilai tanggal menjadi objek date	99
Gambar 5. 59 Potongan kode komponen daterangepicker	100
Gambar 5. 60 Potongan kode useEffect untuk memilih rentang tanggal	101
Gambar 5. 61 Potongan kode useEffect sinkronisasi kalender	102
Gambar 5. 62 Modal kamera	103
Gambar 5. 63 Potongan kode render modal kamera	104
Gambar 5. 64 Kode komponen modal kamera	104
Gambar 5. 65 Fungsi mengirim perintah ke perangkat IoT	105
Gambar 5. 66 Kode waitDeviceAck	106

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Usecase melakukan login	21
Tabel 4. 2 Usecase melihat data sensor di halaman dashboard	22
Tabel 4. 3 Usecase mengubah status penyiram	23
Tabel 4. 4 Usecase melihat grafik sensor	25
Tabel 4. 5 Usecase mengunduh data sensor	26
Tabel 4. 6 Usecase melakukan logout	28
Tabel 4. 7 Usecase melakukan <i>restart</i> perangkat	29
Tabel 4. 8 Usecase melakukan mematikan perangkat	30
Tabel 4. 9 Usecase pemantauan taman lewat kamera	32
Tabel 5. 1 Pengujian perangkat lunak	105
Tabel 5. 2 Pengujian sensor DHT11	110
Tabel 5. 3 Pengujian sensor BH1750	111
Tabel 5. 4 Pengujian sensor kelembapan tanah	112
Tabel 5. 5 Pengujian YF-S201	113
Tabel 5. 6 Pengujian penyiraman otomatis	114
Tabel 5. 7 Pengujian penyiraman manual	115

INTISARI
SISTEM PEMANTAUAN DAN PENYIRAMAN TAMAN
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

ABRAHM BAYUDESTAR BEN CEDAR

210711447

Perawatan taman merupakan aspek penting dalam menjaga keindahan dan kenyamanan lingkungan kos. Namun, aktivitas penyiraman sering terabaikan karena kesibukan pemilik maupun penghuni, sehingga tanaman berisiko layu atau mati. Untuk mengatasi hal tersebut, dibangun Sistem Pemantauan dan Penyiraman Taman Berbasis *Internet Of Things* (IoT) yang diimplementasikan pada taman Kos Ayem.

Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor kelembapan tanah, sensor suhu–kelembapan udara (DHT11), sensor cahaya (BH1750), serta modul relay untuk mengendalikan solenoid *valve*. Data sensor dikirim secara *real-time* ke server dan ditampilkan pada *dashboard* web yang menyediakan fitur pemantauan kondisi taman, pengaturan mode penyiraman otomatis maupun manual, serta riwayat data dalam bentuk grafik.

Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu memantau kondisi taman dengan baik dan mengendalikan penyiraman sesuai kebutuhan tanaman. Keunggulannya antara lain meningkatkan efisiensi air, menjaga kesehatan tanaman, meminimalkan kelalaian perawatan, serta memudahkan pemilik kos dalam pengelolaan taman.

Kata Kunci: Internet of Things, Pemantauan Taman, Irigasi Otomatis.

Dosen Pembimbing I : Eddy Julianto, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Prof. Ir. A. Djoko Budiyo, M.Eng., Ph.D.

Jadwal Sidang Tugas Akhir: Kamis, 20 November 2025