



**MONITORING SISTEM IRIGASI MENGGUNAKAN PINTU AIR
OTOMATIS BERBASIS *IoT* BERDASARKAN STUDI KASUS DI DESA
MEJASEM TIMUR**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama : Intan Nurvika Imaniyah

NIM : 20040184

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KOMPUTER

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL

2023

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Intan Nurvika Imaniyah

NIM : 20040184

Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal, dengan ini kami menyatakan bahwa laporan tugas akhir kami yang berjudul :

“MONITORING SISTEM IRIGASI MENGGUNAKAN PINTU AIR OTOMATIS BERBASIS IoT BERDASARKAN STUDI KASUS DI DESA MEJASEM TIMUR”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarismm, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan kami buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 7 Juni 2023



Intan Nurvika Imaniyah
NIM. 20040184

**HALAMAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Intan Nurvika Imaniyah
NIM : 20040184
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas Tugas Akhir kami yang berjudul :

“MONITORING SISTEM IRIGASI MENGGUNAKAN PINTU AIR OTOMATIS BERBASIS IoT BERDASARKAN STUDI KASUS DI DESA MEJASEM TIMUR”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : 7 Juni 2023

Yang Menyatakan


Intan Nurvika Imaniyah
NIM. 20040184

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul "MONITORING SISTEM IRIGASI MENGGUNAKAN PINTU AIR OTOMATIS BERBASIS IoT BERDASARKAN STUDI KASUS DI DESA MEJASEM TIMUR" yang disusun oleh Intan Nurvika Imaniyah, NIM 20040184 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 6 Juni 2023

Menyetujui

Pembimbing I,



M. Teguh Prihandoyo, M.Kom
NIPY. 02.005.012

Pembimbing II,



Qirom, S.Pd., M.T
NIPY. 09.015.281

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : MONITORING SISTEM IRIGASI MENGGUNAKAN PINTU AIR OTOMATIS BERBASIS IoT BERDASARKAN STUDI KASUS DI MEJASEM TIMUR

Nama : Intan Nurvika Imaniyah

NIM : 20040184

Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal Tegal, 26 Juni 2023

Tim Penguji :

Pembimbing I

M. Teguh Prihandoyo, M.Kom
NIPY. 02.005.012

Ketua Penguji

Very Kurnia Bakti, M.Kom
NIPY. 09.008.044

Pembimbing IV

Qirom, S.Pd., M.T
NIPY. 09.015.281

Anggota Penguji I

Teguh Junaidi, M.Kom
NIPY. 03.021.487

Anggota Penguji II

Qirom, S.Pd., M.T
NIPY. 09.015.281

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Ida Afridiana ST, M.Kom
NIPY. 12.013.168

HALAMAN MOTTO

Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.

Tidak ada mimpi yang gagal yang ada hanyalah mimpi yang tertunda.
(Papa Brando Windah Basudara)

“Allah tidak akan membebani seorang hamba melainkan sesuai dengan kemampuannya”. (Q.S Al-Baqarah:286)

HALAMAN PERSEMPAHAN

Dengan ini kami persembahkan laporan Tugas Akhir ini untuk:

1. Allah Swt, karena hanya atas izin dan karunia Nya lah maka laporan ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
2. Kepada kedua orangtua yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada hentinya.
3. Ibu Ida Afriliana selaku Ka Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama.
4. Bapak M Teguh Prihandoyo selaku pembimbing I dan Bapak Qirom selaku pembimbing II yang selama ini tulus dan ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing dalam pembuatan tugas akhir ini.
5. Seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan semangat senyum dan do'a untuk keberhasilan ini.
6. Sahabat dan teman seperjuangan karena semangat dan tekad yang besar berasal dari kebersamaan yang besar juga.

Semoga Allah SWT membala jasa budi kalian dikemudian hari dan memberikan kemudahan dalam segala hal, aamiin.

ABSTRAK

Irigasi atau pengairan merupakan suatu usaha mendatangkan air dengan membuat bangunan atau saluran-saluran untuk kesawah-sawah dengan cara teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi, setelah air itu dipergunakan dengan sebaik-baiknya. Pembuatan sistem monitoring dan kontrol saluran irigasi menggunakan sensor ketinggian air yang terpasang pada perangkat microcontroller ESP 8266. Perangkat ini dapat digunakan untuk membuka pintu irigasi jika pasokan air dalam sawah dibawah batas minimal dan akan menutup pintu air jika pasokan air berada pada batas maksimal, motor servo digunakan untuk membuka dan menutup pintu air. Hasil monitoring yang didapat akan ditampilkan kepada pengguna secara *realtime* melalui *website* tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah *Monitoring Sistem Irigasi Menggunakan Pintu Air Otomatis Berbasis IoT Berdasarkan Studi Kasus di Desa Mejasem Timur* yang diharapkan dapat memberikan kemudahan para petani untuk mengontrol dan memonitoring ketinggian air pada sawah agar dapat meningkatkan sistem pengairan di areal pesawahan.

Kata Kunci : Monitoring, Sistem Irigasi, *Website*, *IoT*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah meilmpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“MONITORING SISTEM IRIGASI MENGGUNAKAN PINTU AIR OTOMATIS BERBASIS IoT BERDASARKAN STUDI KASUS DI DESA MEJASEM TIMUR”**

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada Kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar bersarnya kepada :

1. Bapak Agung Hendarto, S.E., MA Selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal
2. Ida afriliana ST M.Kom selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. M. Teguh Prihandoyo, M.Kom selaku Pembimbing I
4. Qirom, S.Pd., M.T selaku Pembimbing II
5. Kedua Oang Tua tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa
6. Tokoh yang di wawancarai di tempat observasi.
7. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 13 Maret 2023

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.1 Manfaat	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penilitian Terkait.....	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Sistem Monitoring	9
2.2.2 Irigasi	10
2.2.3 IoT	11
2.2.4 Website	11
2.2.5 Visual Studio Code	12
2.2.6 XAMPP	13
2.2.7 MySQL	14
2.2.8 Firebase	15
2.2.9 PHP	16
2.2.10 Bootstrap	17
2.2.11 UML	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Prosedur Penelitian	25
3.3.1 Planning	25
3.3.2 Analisis	26
3.3.3 Desain	26
3.3.4 Implementasi.....	26

3.3.5	Testing	27
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	27
3.2.1	Observasi	27
3.2.2	Wawancara.....	28
3.2.3	Studi Literatur	28
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.3.1	Waktu Penelitian.....	29
3.3.2	Tempat Penelitian	29
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN		30
4.1	Analisa Permasalahan	30
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem.....	31
4.2.1	Perangkat Keras (Hardware).....	31
4.2.2	Perangkat Lunak (Software)	31
4.3	Perancangan Sistem	32
4.3.1	Use Case Diagram	32
4.3.2	Activity Diagram	33
4.3.3	Sequence Diagram	35
4.4	Desain Interface Website	37
4.4.1	Desain Halaman Petani.....	37
4.4.2	Desain Halaman Login	38
4.4.3	Desain Halaman Lupa Password	38
4.4.4	Desain Halaman Dashboard.....	39
4.4.5	Desain Halaman Kontrol	39
4.4.6	Desain Halaman Ketinggian Air.....	40
4.4.7	Desain Halaman Logout	40
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		41
5.1	Implementasi Sistem.....	41
5.1.1	Implementasi Perangkat Lunak	41
5.2	Hasil Pengujian	45
5.2.1	Pengujian Sistem.....	45
5.2.2	Rencana Pengujian.....	45
5.2.3	Hasil Pengujian.....	46
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		47
6.1	Kesimpulan	47
6.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Visual Studio Code.....	13
Gambar 2.2 Logo XAMPP.....	14
Gambar 2.3 Logo MySQL	14
Gambar 2.4 Logo Firebase.....	16
Gambar 2.5 PHP	17
Gambar 3.1 Metode Waterfall.....	25
Gambar 3.2 Denah Irigasi Sawah Mejasem Timur.....	27
Gambar 4.1 Use Case Diagram Website Sistem Irigasi.....	31
Gambar 4.2 Activity Diagram Login	32
Gambar 4.3 Activity Diagram Logout	33
Gambar 4.4 Activity Diagram Kontrol	33
Gambar 4.5 Activity Diagram Ketinggian Air.....	34
Gambar 4.6 Sequence Diagram Login	35
Gambar 4.7 Sequence Diagram Kontrol Pintu Air	35
Gambar 4.8 Sequence Diagram Data Ketinggian Air	36
Gambar 4.9 Desain Halaman Petani	37
Gambar 4.10 Desain Halaman Login.....	37
Gambar 4.11 Desain Halaman Lupa Password.....	38
Gambar 4.12 Desain Halaman Dashboard.....	38
Gambar 4.13 Desain Halaman Kontrol.....	39
Gambar 4.14 Desain Halaman Ketinggian Air	39
Gambar 4.15 Desain Halaman Logout.....	40
Gambar 5.1 Tampilan Halaman Login.....	42
Gambar 5.2 Tampilan Halaman Lupa Password.....	42
Gambar 5.3 Tampilan Halaman Dashboard.....	43
Gambar 5.4 Tampilan Halaman Kontrol.....	43
Gambar 5.5 Tampilan Halaman Ketinggian Air	44
Gambar 5.6 Tampilan Halaman Laporan.....	44
Gambar 5.7 Tampilan Halaman Petani	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol Use Case Diagram	19
Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram	21
Tabel 2.3 Simbol Sequence Diagram.....	23
Tabel 5.1 Hasil Pengujian	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing 1	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing 2	A-2
Lampiran 3 Surat Balasan Observasi	A-3
Lampiran 4 Kegiatan Observasi.....	B-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam bidang elektronika telah membawa perubahan besar dalam tatanan kehidupan manusia, seperti halnya pada pengairan sawah menggunakan saluran irigasi dengan membuat bangunan dan saluran-saluran ke sawah dengan cara teratur, hal inilah yang mendorong majunya perkembangan teknologi yang telah menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari.

Irigasi atau pengairan merupakan suatu usaha mendatangkan air dengan membuat bangunan atau saluran-saluran untuk kesawah-sawah dengan cara teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi, setelah air itu dipergunakan dengan sebaik-baiknya. Pengairan juga mengandung arti dalam tingkat tersedia air bagi kehidupan tanaman. Apabila air terdapat berlebihan dalam tanah, maka perlu dilakukan pembuangan (*drainase*). Agar tidak mengganggu kehidupan tanaman. Sistem irigasi yang baik adalah salah satu faktor penentu keberhasilan dalam pertanian dan budidaya tanaman[1].

Air adalah salah satu kebutuhan dari tanaman yang harus dipenuhi dalam suatu proses budidaya tanaman. Pada umumnya, aliran air yang dilakukan petani dari pintu irigasi utama ke pintu irigasi percabangan

berikutnya menggunakan sistem irigasi konvensional atau manual, oleh karena itu pemberian air irigasi sering tidak dapat dikendalikan sehingga berdampak pada ketidaksesuaian suplai air. Selain itu pada musim hujan sering kali ditemukan areal persawahan yang mengalami kebanjiran sehingga petani dapat mengalami gagal panen karena tanaman padinya terendam air[2].

Irigasi biasa dimanfaatkan oleh petani khususnya petani pada lahan persawahan untuk mengairi dan memberi pasokan air di lahan pertanian, monitoring terhadap stok air dalam sawah harus sering dilakukan karena kebutuhan padi akan air harus sesuai, kekurangan pasokan air atau kelebihan pasokan air dalam sawah tidak baik bagi pertumbuhan padi. Selama ini monitoring saluran irigasi dilakukan oleh petani dengan cara manual, jauhnya lokasi sawah dari rumah petani menimbulkan sering terjadinya tanaman padi kekurangan pasokan air karena pintu air dibuka saat pasokan air sudah menipis ataupun mengalami kelebihan pasokan air karena pintu air dibuka terlalu lama, hal ini akan sangat mengganggu pertumbuhan tanaman padi. Pembuatan sistem monitoring dan kontrolir saluran irigasi menggunakan sensor ketinggian air yang terpasang pada perangkat microcontroller ESP 8266. Perangkat ini dapat digunakan untuk membuka pintu irigasi jika pasokan air dalam sawah dibawah batas minimal dan akan menutup pintu air jika pasokan air berada pada batas maksimal, motor servo digunakan untuk membuka dan menutup pintu air. Hasil monitoring yang didapat akan ditampilkan kepada pengguna secara *realtime* melalui

website[3].

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa diperlukannya sebuah sistem irigasi otomatis untuk memudahkan petani atau pengelola sawah dalam irigasi sawah, oleh karena itu penenilitian ini mengambil judul **“Monitoring Sistem Irigasi Menggunakan Pintu Air Otomatis Berbasis IoT Berdasarkan Studi Kasus di Desa Mejasem Timur”** yang berfungsi mengantikan peran manusia dalam mengawasi dan mengatur sistem irigasi di persawahan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana monitoring sistem irigasi menggunakan pintu air otomatis berbasis *IoT* berdasarkan studi kasus di Desa Mejasem Timur?
2. Bagaimana efisiensi monitoring sistem irigasi menggunakan pintu air otomatis berbasis *IoT* berdasarkan studi kasus di Desa Mejasem Timur?

1.3 Pembatasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas serta tidak menjadikan adanya penyimpangan permasalahan, maka penulis membuat pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas sistem jaringan irigasi yang lebih luas.
2. Sistem monitoring ini digunakan untuk memonitoring ketinggian air.

3. *Website* digunakan untuk kontrol dan monitoring.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Berdasarkan masalah yang ada, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui cara monitoring sistem irigasi menggunakan pintu air otomatis berbasis IoT berdasarkan studi kasus di Desa Mejasem Timur.
2. Mengetahui efisiensi monitoring sistem irigasi menggunakan pintu air otomatis berbasis IoT berdasarkan studi kasus di Desa Mejasem Timur.

1.4.1 Manfaat

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Untuk melengkapi persyaratan kelulusan akhir studi pada jurusan Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
 - b. Untuk menerapkan ilmu yang sudah diperoleh di perkuliahan.
2. Bagi Politeknik Harapan Bersama
 - a. Mengevaluasi kemampuan mahasiswa dalam mengimplementasikan ilmu yang telah didapat.
 - b. Sebagai tolak ukur kemampuan dari Mahasiswa dalam menyusun laporan.
 - c. Sebagai sumber referensi bagi mahasiswa dalam pembuatan

tugas akhir.

3. Bagi Masyarakat

- a. Membantu bidang pertanian dalam irrigasi persawahan atau perkebunan secara otomatis agar tidak menggunakan cara manual.
- b. Mempermudah pekerjaan dalam bidang pertanian sehingga dapat mempersingkat waktu agar lebih efisien.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari enam bab, yang masing-masing bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang penelitian terkait yang diambil dari abstrak jurnal yang didapatkan dan juga menjelaskan landasan teori tentang kajian yang diteliti.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah atau tahapan perencanaan dengan bantuan beberapa metode, teknik, alat (*tools*) yang digunakan seperti prosedur penelitian, metode

pengumpulan data serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan diselesaikan melalui penelitian. Pada bab ini juga dilaporkan secara detail rancangan terhadap penelitian yang dilakukan. perancangan sistem meliputi analisis permasalahan, kebutuhan *hardware* dan *software*, perancangan (*Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram*).

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan. pada bab ini juga berisi analisis tentang bagaimana hasil penelitian dapat menjawab pertanyaan pada latar belakang masalah.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan kesimpulan seluruh isi laporan tugas akhir dan saran-saran untuk mengembangkan hasil penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penilitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Sugiono dkk 2017 dalam jurnal penelitiannya yang berjudul KONTROL JARAK JAUH SISTEM IRIGASI SAWAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) mengatakan bahwa sistem irigasi yang terdapat di Indonesia kebanyakan masih memakai sistem manual, yaitu sistem dimana membuka dan menutup saluran irigasi ke sawah tradisional. Hardware yang digunakan sebagai portal adalah menggunakan motor servo untuk mengambil data ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan sebagai pusat pengontrolan menggunakan mikrokontroller wemos D1 ESP8266. Dalam sistem kontrol portal irigasi ini pengontrolan dilakukan menggunakan aplikasi android yang dihubungkan ke node *controller* melalui *app key* dari web hosting, kemudian setelah portal terbuka data ketinggian air dari node *controller* dikirim dan ditampilkan di aplikasi. Hasil pengujian sistem kontrol portal irigasi sawah berbasis *Internet of Things* (*IoT*) menghasilkan delay kontrol rata-rata dengan koneksi 3 provider yang mempunyai kecepatan berbeda-beda yaitu 5,819 detik, 3,545 detik dan 7,333 detik setelah proses pengontrolan dari aplikasi dalam 10 kali uji coba. Untuk sistem portal 2 otomatis mengambil data sensor ketika ketinggian air kurang dari 3 cm portal terbuka dan portal tertutup kembali ketika ketinggian air 3 cm[4].

Penelitian yang dilakukan oleh Novi Lestari 2018 dalam jurnal penelitiannya yang berjudul RANCANG BANGUN MONITORING BENDUNGAN OTOMATIS BERBASIS WEB PADA BENDUNGAN IRIGASI DI DESA G2 DWIJAYA KECAMATAN TUGUMULYO KABUPATEN MUSI RAWAS mengatakan bahwa terdapat bendungan yang sangat berperan penting dalam pengairan irigasi di persawahan dan juga sebagai tempat penahan laju air agar tidak masuk ke suatu daerah pemukiman tertentu. Curah hujan yang terjadi secara terus menerus sering kali mengakibatkan banjir jika tidak di tanggulangi. Dalam mengatasi hal tersebut Novi Lestari akan membuat alat yang dapat mengendalikan pintu air bendungan secara otomatis berbasis web. Komponen yang digunakan untuk perancangan sistem yaitu Arduino Uno, Sensor Ultrasonik HC-SR04, servo, *Ethernet Shield*, relay, sedangkan untuk perancangan *software* menggunakan Arduino IDE, *Sublime Text*, XAMPP, Web Server. Hasil pengujian yaitu sistem bendungan otomatis menggunakan sensor ultasonik yang bertujuan sebagai alat yang dapat memonitoring keadaan air pada bendungan sehingga dapat meningkatkan sistem keamanan bendungan. Dalam pengujian ini sensor ultrasonik dapat mengukur jarak antara 3 cm sampai 300 cm. Pada web akan menampilkan hasil dari pembacaan sensor ultrasonik yaitu berupa nilai sensor yang berarti jarak sensor dan status bendungan. Serta motor servo yang dapat membuka dan menutup pintu bendungan secara otomatis[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Slamet Samsugi dkk 2020 dalam jurnal penelitiannya yang berjudul SISTEM PENGONTROL IRIGASI OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO bertujuan untuk merancang dan mengimplementasi sebuah rangkaian yang berfungsi untuk membuka dan menutup pintu irigasi secara otomatis. Dengan menggunakan sistem pengontrol irigasi otomatis agar dapat memudahkan petani dalam mengontrol masuknya air dalam aliran irigasi. Komponen yang digunakan untuk sistem ini adalah arduino R3, LCD (Liquid Crystal Display), sensor ultrasonik HCSR04, motor servo, adaptor 12V, jumper wire. Dari hasil pengujian, disimpulkan bahwa jika jarak permukaan air ke sensor ultrasonik lebih dari sama dengan 10 cm, maka pintu irigasi terbuka 3.5 cm dari bawah permukaan air. Sedangkan jika jarak air mencapai 7 cm dari permukaan air, maka pintu irigasi tertutup 2 cm dan jika jarak air mencapai kurang dari sama dengan 5 cm dari permukaan air, maka pintu irigasi akan tertutup total[6].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Monitoring

Sistem monitoring adalah sistem yang sangat diperlukan dalam sebuah aplikasi. Sistem monitoring disini berperan sebagai pemberi data yang nantinya akan diproses lebih lanjut setelah data terkirim dari sebuah sistem monitoring. Sistem monitoring berasal dari bahasa Inggris yaitu *“Monitor system”* yang dalam bahasa

Indonesianya adalah sistem pemantauan.

Dalam kehidupan sehari-hari, sistem pemantauan banyak dilakukan penerapannya dan umumnya dilakukan sebagai bentuk tindakan pencegahan[7].

2.2.2 Irigasi

Pengairan atau irigasi adalah usaha pemberian air dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak. Namun secara umum metode pemberian air irigasi dapat dibagi menjadi 4 bagian, yakni: irigasi permukaan (surface irrigation) mendistribusikan air dengan cara memanfaatkan gaya gravitasi yaitu membiarkan air mengalir sendiri ke lahan sampai ketinggian tertentu. Sistem ini dipakai untuk tanah bertekstur halus hingga sedang dan berasa di daerah dengan topografi datar agar air bisa merata. Irigasi bawah permukaan merupakan bentuk dari irigasi mikro dengan alat yang diletakkan dibagian bawah permukaan tanah, alat ini bisa berupa pipa semen yang disambung-sambungkan. Irigasi curah (*sprinkler irrigation*) cara pendistribusian air melalui semprotan ke udara layaknya air hujan, tujuannya yakni agar air bisa terbagi merata pada areal tanaman. Irigasi tetes (*drip irrigation*) cara pendistribusian air secara langsung pada tanaman menggunakan alat tetes bernama emiter, pengairannya sendiri melalui tetesan secara terus-menerus pasa tanah yang ada didekat tumbuhan. Metode irigasi

yang akan digunakan tergantung pada faktor ketersediaan air, tipe tanah, topografi lahan dan jenis tanaman.

Dalam pemberian irigasi pada tanaman perlu juga memperhatikan kebutuhan air tanaman tersebut, untuk itu diperlukan pengontrolan pada pemberian air irigasi untuk mencegah terjadinya kekurangan dan kelebihan pemberian air yang dilakukan[8].

2.2.3 IoT

Internet of things dalam pengertian secara luas membuat semua yang ada di dunia terkoneksi ke dalam internet yang tersambung secara terus menerus. *Internet of things* bisa mengontrol, mengirim data, dan sebagainya yang memanfaatkan internet sehingga bisa dilakukan dengan jarak jauh tanpa mengenal jarak. Konsep dasar dari *internet of things* adalah dengan menggabungkan obyek, sensor, *controller*, dan internet yang bisa menyebarkan informasi kepada pengguna. Obyek akan dideteksi oleh sensor yang akan diproses oleh *controller* dan dilanjutkan untuk mengirim data yang sudah diolah sehingga menjadi sebuah informasi yang berguna dan secara *real-time* kepada pengguna[9].

2.2.4 Website

Website merupakan kumpulan dari halaman-halaman web yang berhubungan dengan file-file lain yang saling terkait. Dalam sebuah website terdapat suatu halaman yang dikenal dengan sebutan home page. Home page adalah sebuah halaman yang pertama kali

ketika seseorang mengunjungi sebuah website. Dari home page, pengunjung dapat mengklik hyperlink untuk pindah ke halaman lain yang terdapat dalam website tersebut. Sebuah home page biasanya merupakan sebuah file dengan nama index.htm atau index.html.

Pengertian Web atau Situs Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi, teks, Gambar diam atau bergerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya itu, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling berkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan halaman/hyperlink[6].

2.2.5 Visual Studio Code

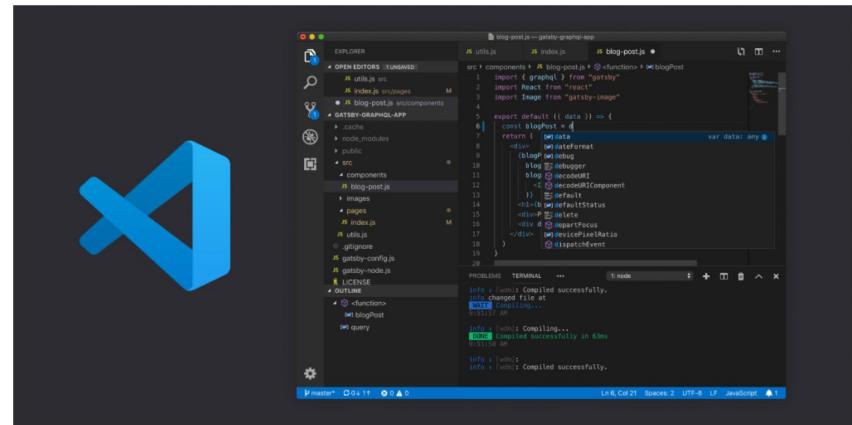
Visual Studio Code (Vs Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh *Microsoft* untuk sistem operasi *multiplatform*, artinya tersedia juga untuk versi *Linux*, *Mac* dan *Windows*. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman *JavaScript*, *Typescript* dan *Node.js*, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang melalui *marketplace VS Code* (seperti *C++*, *C#*, *Python*, *Go*, *Java* dan beberapa bahasa pemrograman lainnya).

Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh *VS Code*, diantaranya *Intellisense*, *Git Intregation*, *Debugging* dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks editor. Fitur-fitur tersebut

akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi *VS Code*.

Pembaruan versi *VS Code* ini juga dilakukan berkala setiap bulan, dan inilah yang membedakan *VS Code* dengan teks editor yang lain.

Teks editor *VS Code* juga bersifat *open source*, yang mana kode sumbernya dapat dilihat dan dapat ikut berkontribusi untuk pengembangannya. Kode sumber dari *VS Code* ini pun dapat dilihat pada link *Github*. Hal ini juga yang membuat *VS Code* menjadi favorit para pengembang aplikasi, karena para pengembang aplikasi bisa ikut serta dalam proses pengembangan *VS Code* ke depannya[10]. Dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Visual Studio Code

2.2.6 XAMPP

XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), XAMPP merupakan perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, dan merupakan kompolasi dari beberapa program. Seperti Apache, MySQL, PHP, dan Perl. XAMPP adalah tool yang menyediakan paket perangkat lunak dalam satu

buah paket. Dalam paket XAMPP sudah terdapat Apache (Web Server), MySQL (Database), PHP (server side scripting), Perl, FTP server, PhpMyAdmin, dan berbagai bantuan lainnya[11]. Logo XAMPP dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Logo XAMPP

2.2.7 MySQL

MySQL adalah singkatan dari *Structured Query Language*. SQL merupakan bahasa terstruktur yang khusus digunakan untuk mengolah *database*. MySQL merupakan sistem manajemen *database* yang bersifat relational. Artinya, data yang dikelola dalam *database* akan diletakkan pada beberapa tabel yang terpisah sehingga manipulasi data akan jauh lebih cepat[11]. Logo MySQL dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Logo MySQL

2.2.8 *Firebase*

Firebase adalah BaaS (*Backend as a Service*) yang saat ini dimiliki oleh Google. *Firebase* ini merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempermudah pekerjaan *Mobile Apps Developer*. Dengan adanya *Firebase*, *apps developer* bisa fokus mengembangkan tanpa harus memberikan effort yang besar untuk urusan *backend*[12].

Beberapa fitur yang dimiliki oleh *firebase* adalah sebagai berikut :

1. *Firebase Analytics*.
2. *Firebase Cloud Messaging dan Notifications*.
3. *Firebase Authentication*.
4. *Firebase Remote Config*.
5. *Firebase Real Time Database*.
6. *Firebase Crash Reporting*.

Dua fitur yang menarik adalah *Firebase Remote Config* dan *Firebase Real Time Database*. Secara sederhananya, *Remote Config* adalah fitur yang memungkinkan *developer* mengganti atau mengubah beberapa konfigurasi aplikasi Android atau iOS tanpa harus memberikan *update* aplikasi via Play Store atau App Store. Salah satu konfigurasi yang bisa dimanipulasi adalah seperti warna atau tema aplikasi.

Sedangkan *Firebase Real Time Database* adalah fitur yang memberikan sebuah NoSQL database yang bisa diakses secara *Real*

Time oleh pengguna aplikasi. Dan hebatnya adalah aplikasi bisa menyimpan data secara lokal ketika tidak ada akses internet, kemudian melakukan sync data segera setelah mendapatkan akses internet. Logo *Firebase* dapat dilihat pada Gambar 2.4



Firebase

Gambar 2.4 Logo *Firebase*

2.2.9 PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) Pertama kali ditemukan pada 1995 oleh seorang *Software Developer* bernama Rasmus Lerdorf. Ide awal PHP adalah ketika itu Rasmus ingin mengetahui jumlah pengunjung yang membaca *resume online*. *Script* yang dikembangkan baru dapat melakukan dua pekerjaan, yakni merekam informasi pengunjung dan menampilkan jumlah pengunjung dari suatu *website*. Dan sampai sekarang kedua tugas tersebut masih tetap popular digunakan di dunia web saat ini. Kemudian, dari situ banyak orang dimulai mendiskusikan *script* buatan Rasmus Lerdorf, hingga akhirnya Rasmus mulai membuat sebuah *tool/script* bernama *PHP*, *PHP* dibangun dari *scripts* yang ditulis secara *plaintext*. *PHP*

Interpreter adalah bagian dari perangkat lunak yang ada pada *Web Server*, yang membaca file tersebut dan mengartikannya, memberikan keluaran *HTML* dan petunjuk mengenai bagaimana perilaku yang ada maupun menginterpretasikan masukan dari pengguna[13]. Dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 PHP

2.2.10 Bootstrap

Bootstrap merupakan sebuah *library framework CSS* yang telah dibuat khusus untuk mengembangkan *front end* sebuah *website*. *Bootstrap* juga dikenal sebagai salah satu *framework CSS, HTML, Javascript* yang begitu populer di kalangan *Website Developer* atau pengembang *Website*. Fungsi dari *Bootstrap* yang pasti *Bootstrap* digunakan untuk mengembangkan *Website* agar lebih *responsive*. Dengan adanya *Bootstrap* tersebut tentu saja membuat halaman *website* bisa menyesuaikan dengan ukuran monitor *device*. Baik jika di akses lewat ponsel, tablet ataupun desktop[14].

Awal mulanya, *Bootstrap* sendiri bernama *Twitter Blueprint*. Dulunya diciptakan dan dikembangkan oleh *Jacob Thornton* dan *Mark Otto* yang ada di Twitter untuk perangkat kerja yang bisa mendorong konsistensi pada alat internalnya. Dengan memakai *Bootstrap* tentu saja seorang *developer* bisa lebih mudah dan cepat untuk membuat *front end* dalam sebuah *Website* itu sendiri. Dan salah satu keunggulan dari *Bootstrap* sendiri yaitu lebih efisien waktu dan desain yang *oriented*.

2.2.11 UML

UML (Unified Modeling Language) adalah metode pemodelan secara visual sebagai sarana untuk merancang dan atau membuat *software* berorientasi objek. Karena UML ini merupakan bahasa visual untuk pemodelan bahasa berorientasi objek, maka semua elemen dan diagram berbasiskan pada *paradigma object oriented*. UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah blue print, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik.

Beberapa diagram yang digunakan di UML (*Unified Modeling Language*) :

a. *Use Case Diagram*

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case*

mempresentasikan sebuah interaksi antar aktor dengan sistem.

Use case merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, mengcreate sebuah daftar belanjaan, dan sebagainya.

Seorang atau sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. Dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Simbol Use Case Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Actor	Menspesifikasi kan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan use case.
2		Dependency	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (independent) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (independent).
3		Generalization	Hubungan dimana objek anak (descendent) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada diatasnya objek induk (ancertor).
4		Include	Menspesifikasi kan bahwa use case sumber secara eksplisit.
5		Extend	Menspesifikasi kan bahwa use case target memperluas perilaku da use case sumber pada suatu titi yang diberikan
6		Association	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

Tabel 2.1 Simbol Use Case Diagram (Lanjutan)

No	Gambar	Nama	Keterangan
7		System	Menspesifikasiakan paket yang menampilkan sistem secara Terbatas
8		Use Case	Deskripsi dari urutan aksi – aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
9		Collaboration	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemen (sinergi)
10		Note	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan mencerminkan suatu daya komputasi

b. *Activity Diagram*

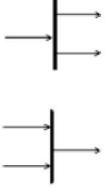
Activity diagram menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity* diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity* diagram merupakan *state* diagram khusus, dimana sebagian besar *state* adalah *action* dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu *activity* diagram tidak menggambarkan *behaviour internal* sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem)

secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum. Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara *use case* menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas. *Decision* digunakan untuk menggambarkan *behaviour* pada kondisi tertentu. Untuk mengilustrasikan proses-proses paralel (*fork* dan *join*) digunakan titik sinkronisasi yang dapat berupa titik, garis horizontal atau vertikal. Dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Activity	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
2		Action	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi suatu aksi.
3		Initial Node	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
4		Final Node	Bagaimana objek dibentuk atau dihancurkan
5		Fork Node	Satu aliran yang pada tahap Fork Node tertentu berubah menjadi beberapa aliran.

Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram (Lanjutan)

No	Gambar	Nama	Keterangan
6		Decision	Pilihan untuk mengambil keputusan
7		Fork/Join	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu
8		Rake	Menunjukkan adanya dekomposisi
9		Time	Tanda waktu
10		Send	Tanda pengiriman

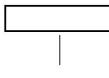
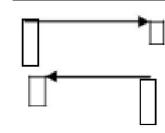
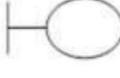
c. Sequence Diagram

Sequene diagram adalah sebuah diagram yang menggambarkan kolaborasi dari objek-objek yang saling berinteraksi antar elemen dari suatu *class*. (Embedded System Design:Bruce Powell Douglass, 2003:55)

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar di sekitar (pengguna, *display*, dan sebagainya) berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence* diagram terdiri atas dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait). *Sequence* diagam biasa digunakan untuk

menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu. Diawali dari apa yang men-trigger aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan *output* apa yang dihasilkan. Masing-masing objek, termasuk aktor, memiliki *lifeline* vertikal. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara objek juga interaksi antar objek yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. Dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Simbol Sequence Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		LifeLine	Objek entity, antar muka yang saling berinteraksi.
2		Message	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi - informasi tentang aktifitas yang terjadi.
3		Actor	Menggambarkan orang yang sedang berinteraksi dengan sistem
4		Boundary Class	Menggambarkan penggambaran dari form
5		Entity Class	Menggambarkan hubungan kegiatan yang akan dilakukan

Tabel 2.3 Simbol Sequence Diagram (Lanjutan)

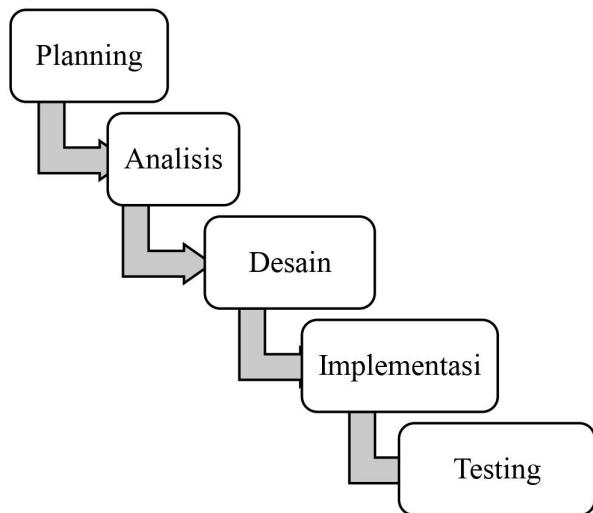
No	Gambar	Nama	Keterangan
6		Control Class	Menggambarkan penghubung antara Boundary dengan tabel
7		Activation	Sebagai sebuah objek yang akan melakukan sebuah aksi
8		Message	Mengindikasikan komunikasi antara objek dengan objek
9		Self Message	Mengindikasikan komunikasi kembali kedalam sebuah objek itu sendiri

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yaitu langkah-langkah yang dipakai untuk mengumpulkan data guna menjawab pernyataan penelitian yang diajukan. Dalam penelitian ini, menggunakan metode Waterfall yang terdiri dari 4 tahapan yaitu planning, analisis, desain, implementasi dan testing.



Gambar 3.1 Metode Waterfall

3.3.1 Planning

Planning merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati petani dalam memonitoring sawah, rencananya akan dibuat sebuah *website* monitoring sistem irigasi menggunakan pintu air otomatis berbasis IoT berdasarkan studi kasus di Desa Mejasem Timur.

3.3.2 Analisis

Pada tahap analisis yaitu melakukan analisis permasalahan yang terjadi pada sawah seperti jauhnya lokasi sawah dari rumah petani yang menimbulkan sering kekurangan pasokan air karena tidak di pantau secara terus-menerus. Pembuatan monitoring sistem irigasi menggunakan pintu air otomatis berbasis IoT berdasarkan studi kasus di Desa Mejasem Timur untuk memudahkan para petani melakukan irigasi pada areal sawah.

3.3.3 Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis dilakukan. Dalam perancangan monitoring sistem irigasi ini akan memerlukan beberapa *hardware* dan *software* yang akan digunakan seperti Visual Studio Code untuk text editor, Firebase sebagai database.

3.3.4 Implementasi

Pada tahap ini merupakan kegiatan akhir dari penerapan monitoring sistem irigasi menggunakan pintu air otomatis berbasis IoT berdasarkan studi kasus di Desa Mejasem Timur berbasis Arduino uno, dimana tahap ini merupakan tahap menjalankan sistem supaya siap untuk dioperasikan dan dapat dipandang sebagai usaha mewujudkan sistem dan alat yang telah dirancang.

3.3.5 Testing

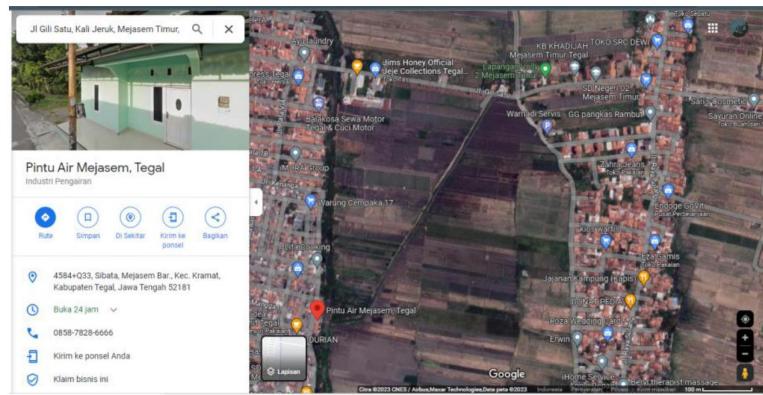
Pengujian *black box* adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak.

Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian *black box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluaran dari perangkat lunak dan kemudian dari perangkat lunak dikenakan apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Observasi

Metode ini dimaksudkan untuk mendapatkan data secara umum dengan melihat secara langsung. Mengobservasi kegiatan dilingkungan sekitar sehingga dapat memberikan Gambaran secara nyata data-data apa saja yang dibutuhkan dan seperti apa yang dibutuhkan oleh para pertani. Pada tahap ini kegiatan observasi bertempatkan di Desa Mejasem Timur dimana banyak persawahan yang sistem irigasinya kurang memadai seperti jauhnya akses pintu air dengan sawah dan juga kurangnya perawatan pada pintu air sehingga pintu air sulit untuk dibuka yang akhirnya dijadikan tempat penelitian. Denah irigasi sawah Mejasem Timur dapat disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Denah Irigasi Sawah Mejasem Timur

3.2.2 Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka langsung dengan narasumber dengan cara tanya jawab langsung. Dalam metode wawancara ini dengan bertanya langsung kepada petani untuk mendapatkan informasi dan data yang dibutuhkan untuk pembuatan monitoring sistem irigasi otomatis berbasis IoT.

3.2.3 Studi Literatur

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data-data. Studi literatur digunakan untuk mengumpulkan data dari penelitian terdahulu, pembelajaran dari berbagai macam literatur dan dokumen seperti buku, jurnal dan teori-teori yang mendukung penelitian, tools yang akan digunakan dan data penunjang lainnya yang berkaitan dengan sistem irigasi otomatis berbasis IoT.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Waktu yang dilakukan pada saat penelitian dilakukan pada hari senin tanggal 20 maret 2023 dengan penelitian langsung kepada petani yang berada disekitar persawahan. Lalu penelitian dilakukan kembali pada hari kamis tanggal 30 maret 2023 wawancara dengan kepala desa Mejasem Timur.

Waktu penelitian ini berlangsung selama kurang lebih 4 bulan, mulai bulan Januari sampai dengan bulan Mei 2023.

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di area persawahan dan Balai Desa Mejasem Timur tepatnya di Jl Gili Satu, Kali Jeruk, Mejasem Timur, Kecamatan Kramat, Kabupaten Tegal.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa Permasalahan

Permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana petani dapat mengetahui ketinggian air irigasi dari sawah tanpa harus datang langsung ke persawahan.

Monitoring yang dilakukan pada monitoring sistem irigasi menggunakan pintu otomatis berbasis *IoT* berdasarkan studi kasus di Desa Mejasem Timur yang masih dilakukan secara manual, yang artinya proses yang dilakukan masih harus dipantau secara langsung dan tidak adanya data maupun laporan yang menunjukkan dari hasil pendekripsi ketinggian air. Hal ini kurang efektif dan efisien serta menyita waktu apabila masih dilakukan secara manual. Disini petani harus mengetahui batas minimal dan batas maksimal dari ketinggian air di sawah untuk membuka dan menutup pintu irigasi. Dimana ketika ketinggian air di sawah mencapai batas minimal maka pintu akan terbuka, dan ketika ketinggian air di sawah mencapai batas maksimal maka pintu akan tertutup.

Berdasarkan analisa di atas untuk mempermudah dalam proses monitoring, perlu adanya perancangan *website* yang dapat mengirimkan data secara *real time* yang dilakukan untuk mempermudah dalam monitoring ketinggian air pada irigasi.

4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Pembuatan *website* monitoring sistem irigasi membutuhkan analisa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), yang digunakan sebagai berikut:

4.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan *website* monitoring sistem irigasi adalah sebagai berikut:

1. Laptop *Processor Intel(R) Celeron(C) CPU N3350 @ 1.10Hz 1.10 GHz*
2. RAM 4,00 GB

4.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

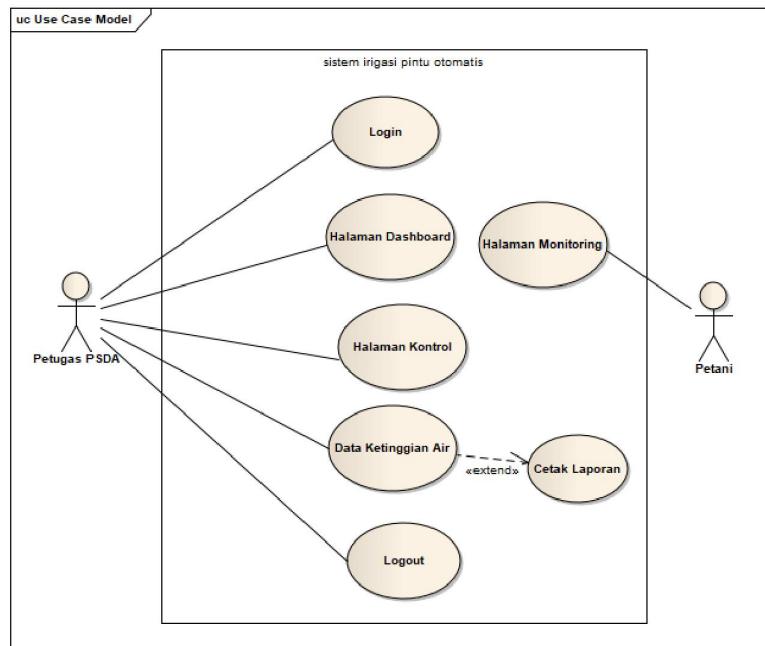
Selain mempersiapkan perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) juga penting untuk dipersiapkan. Adapun pemilihan spesifikasi minimal *software* yang digunakan dalam merancang dan membuat *website* ini adalah sebagai berikut:

1. *Editor text* : *Visual Studio Code*
2. *Database* : *Firebase*
3. Desain Tampilan : *Bootstrap*
4. *Web Browser* : *Chrome*
5. Bahasa Pemrograman : *PHP*

4.3 Perancangan Sistem

4.3.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan permodelan untuk menggambarkan kelakuan (*behavior*) sistem yang akan dibuat. Diagram *use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Dengan pengertian yang cepat, diagram *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak untuk menggunakan fungsi-fungsi tersebut. *Use case* diagram dapat dilihat pada Gambar 4.1

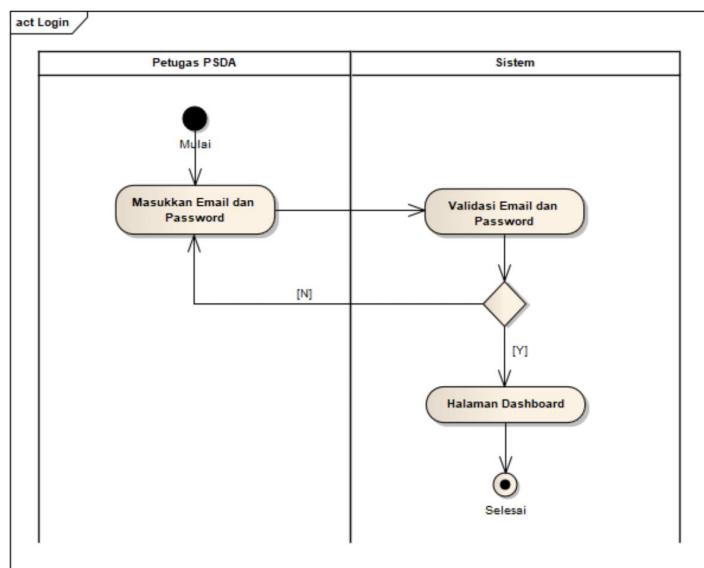


Gambar 4.1 *Use Case* Diagram Website Sistem Irrigasi

4.3.2 Activity Diagram

1. Activity Diagram Login

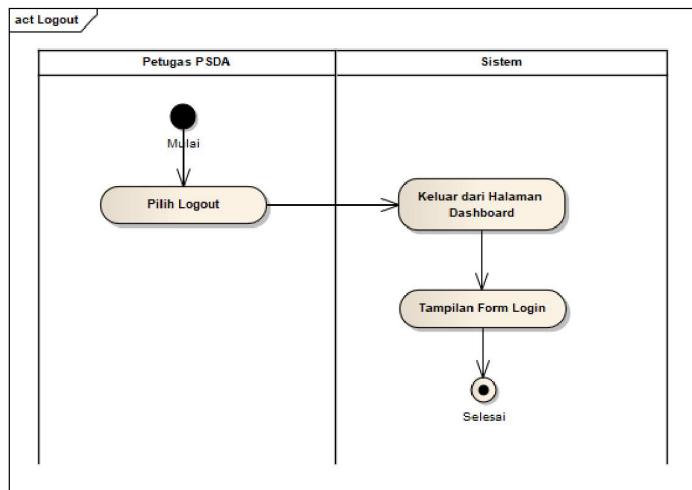
Petugas PSDA memasukkan email dan password pada halaman login lalu sistem akan memvalidasi email dan password apakah benar atau tidak jika benar akan langsung masuk pada halaman dashboard dan jika tidak akan kembali pada halaman login dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Activity Diagram Login

2. Activity Diagram Logout

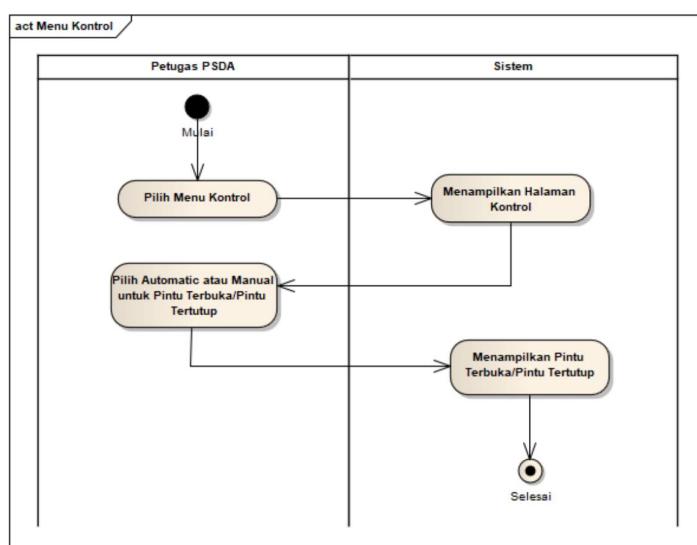
Petugas PSDA ketika akan keluar pilih menu logout pada button kanan atas dan akan keluar dari halaman dashboard kemudian akan kembali pada tampilan form login dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Activity* Diagram Logout

3. *Activity* Diagram Kontrol

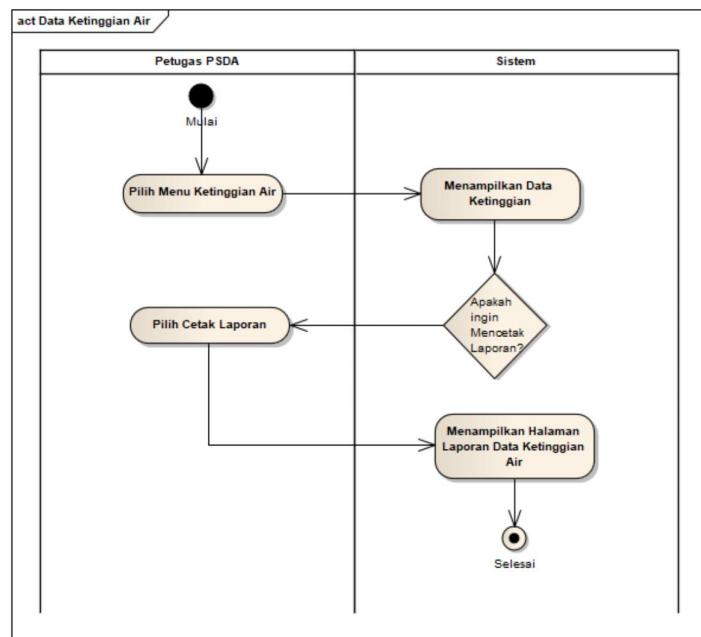
Petugas PSDA memilih menu kontrol lalu sistem akan menampilkan halaman kontrol lalu user bisa melakukan kontrol buka tutup pintu menggunakan tombol button dan sistem akan menampilkan bahwa pintu sudah terbuka atau tertutup dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Activity* Diagram Kontrol

4. *Activity Diagram* Data Ketinggian Air

Petugas PSDA memilih menu ketinggian air lalu sistem akan menampilkan data ketinggian air kemudian pilih cetak laporan dan akan menampilkan halaman laporan data ketinggian air dapat dilihat pada Gambar 4.5.

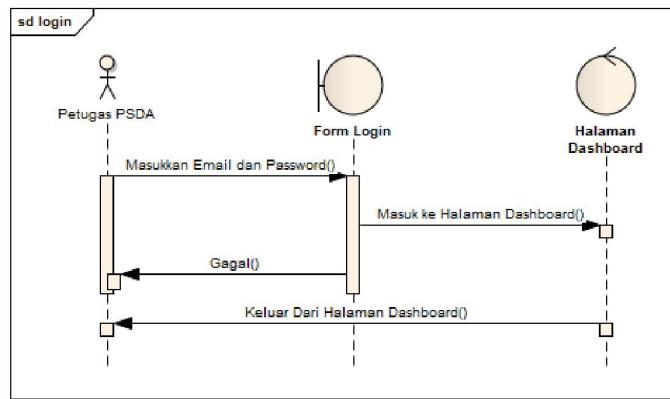


Gambar 4.5 *Activity Diagram* Ketinggian Air

4.3.3 Sequence Diagram

1. *Sequence Diagram* Login

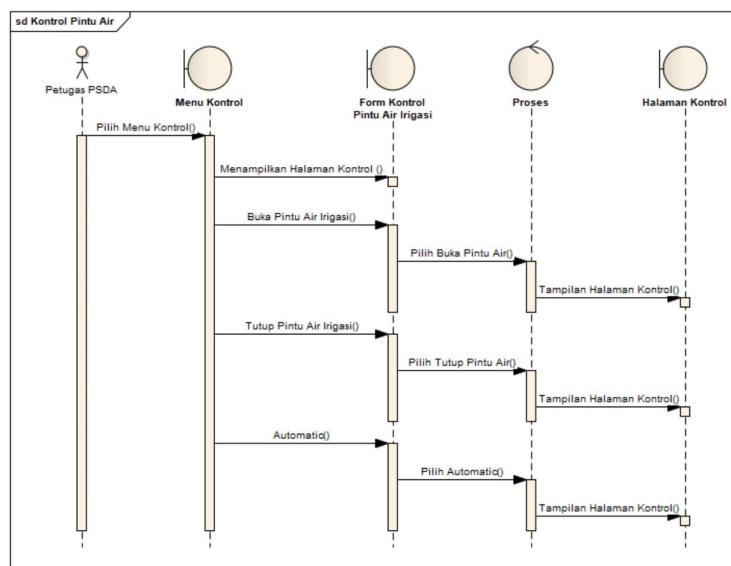
Petugas PSDA akan memasukkan email dan password pada form login lalu masuk pada halaman dashboard jika email dan password benar, jika salah maka akan kembali untuk memasukkan email dan password dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Sequence Diagram Login

2. Sequence Diagram Kontrol

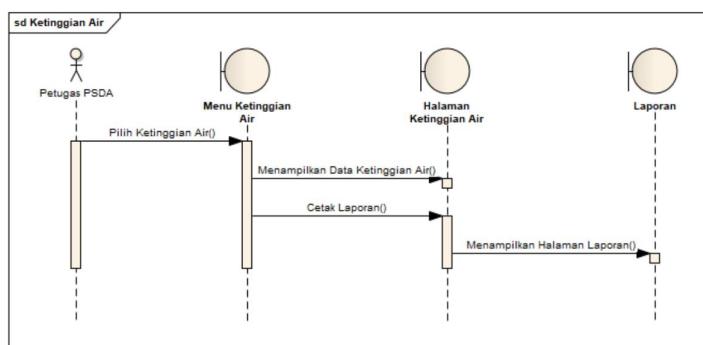
Petugas PSDA memilih menu kontrol lalu sistem akan menampilkan halaman kontrol lalu petugas PSDA bisa melakukan kontrol buka tutup pintu menggunakan tombol button dan sistem akan menampilkan bahwa pintu sudah terbuka atau tertutup dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Sequence Diagram Kontrol Pintu Air

3. Sequence Diagram Data Ketinggian Air

Petugas PSDA memilih menu ketinggian air lalu sistem akan menampilkan data ketinggian air kemudian pilih cetak laporan dan akan menampilkan halaman laporan data ketinggian air dapat dilihat pada Gambar 4.8.

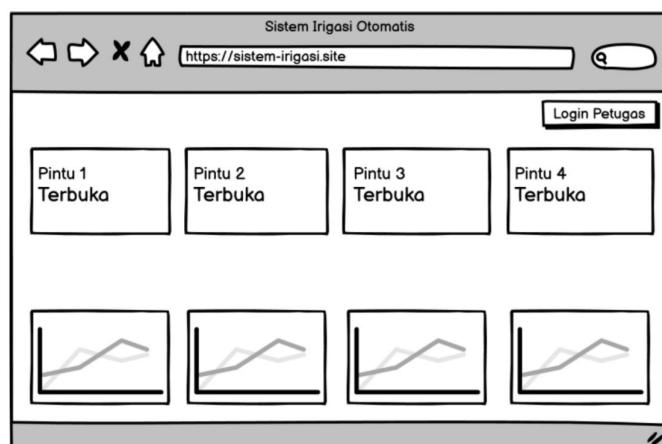


Gambar 4.8 Sequence Diagram Data Ketinggian Air

4.4 Desain Interface Website

4.4.1 Desain Halaman Petani

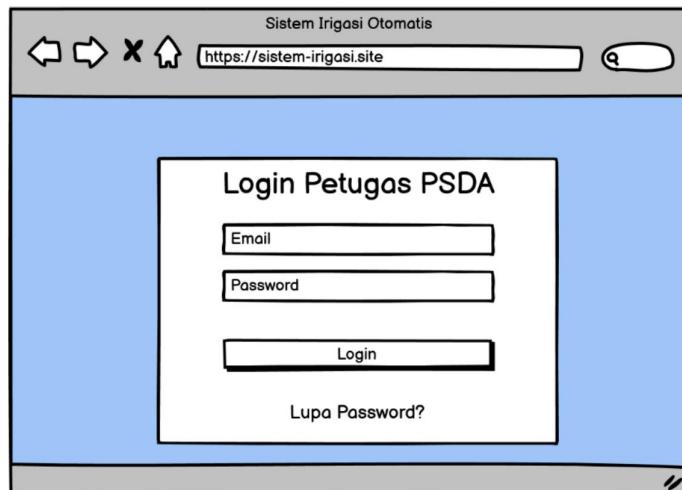
Berikut rancangan tampilan halaman petani yang berfungsi untuk melihat data monitoring ketinggian air dan informasi pintu terbuka atau tertutup dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Desain Halaman Petani

4.4.2 Desain Halaman Login

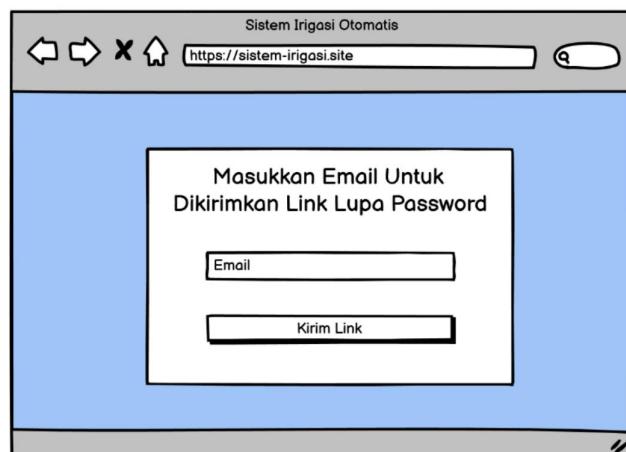
Berikut rancangan tampilan halaman website login yang dapat diakses oleh petugas PSDA, dengan memasukkan email dan password dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Desain Halaman Login

4.4.3 Desain Halaman Lupa Password

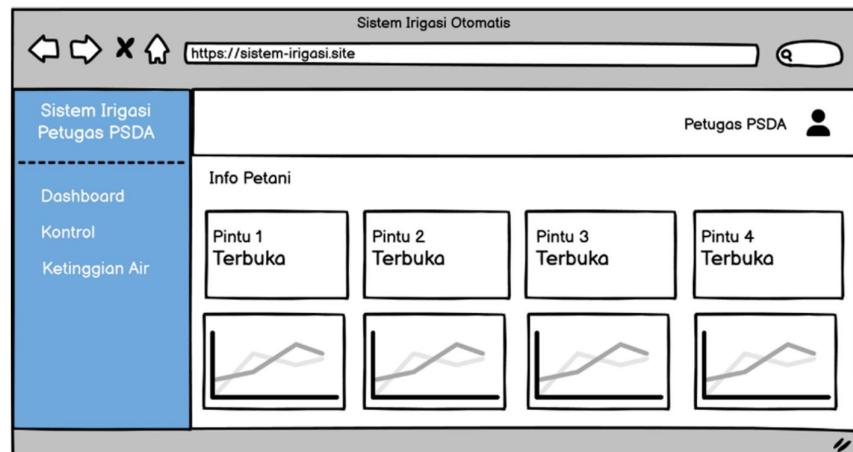
Berikut rancangan tampilan halaman lupa password yang difungsikan untuk mengganti password apabila lupa password dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Desain Halaman Lupa Password

4.4.4 Desain Halaman Dashboard

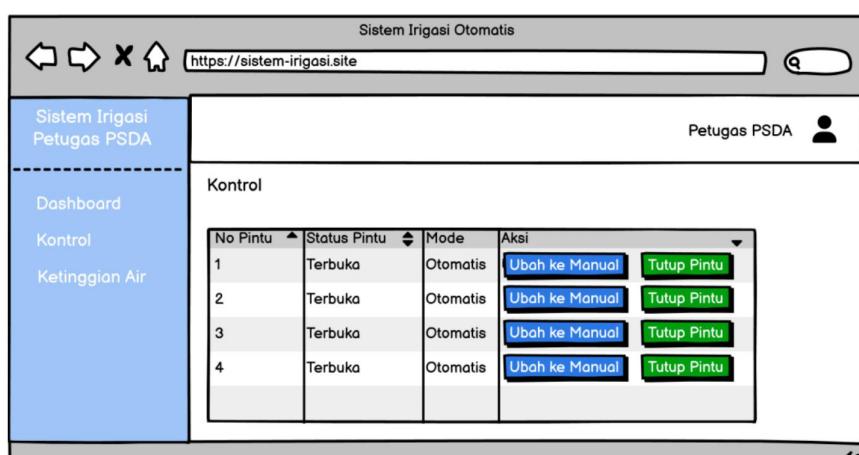
Berikut rancangan tampilan halaman dashboard yang dapat menampilkan pilihan menu dan grafik dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Desain Halaman Dashboard

4.4.5 Desain Halaman Kontrol

Berikut racangan tampilan halaman kontrol yang berfungsi untuk mengontrol sistem irigasi dari manual ke *automatic* dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Desain Halaman Kontrol

4.4.6 Desain Halaman Ketinggian Air

Berikut rancangan tampilan halaman monitoring sistem irigasi yang berfungsi untuk melihat data monitoring berupa ketinggian air serta keterangan sistem irigasi secara realtime dapat dilihat pada Gambar 4.14.

No	Pintu	Ketinggian Air(cm)	Tanggal
1	pintu_4	7.30241	02-06-2023 9:49:45
2	pintu_3	6.34021	02-06-2023 9:49:45
3	pintu_2	6.94158	02-06-2023 9:49:44
4	pintu_1	5.68729	02-06-2023 9:49:43

Gambar 4.14 Desain Halaman Ketinggian Air

4.4.7 Desain Halaman Logout

Berikut rancangan tampilan ketika akan keluar dari halaman website dapat dilihat pada Gambar 4.15.

Gambar 4.15 Desain Halaman Logout

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam mencoba hasil konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk menguji hasil sistem yang telah selesai dibuat, disamping itu akan dihasilkan analisis yang berkaitan dengan hasil pengujian sistem secara keseluruhan. Implementasi perangkat lunak yang digunakan seperti aplikasi Visual Studio Code sebagai text editor, yang akan ditampilkan pada halaman *Website* sebagai Monitoring Sistem Irigasi Otomatis.

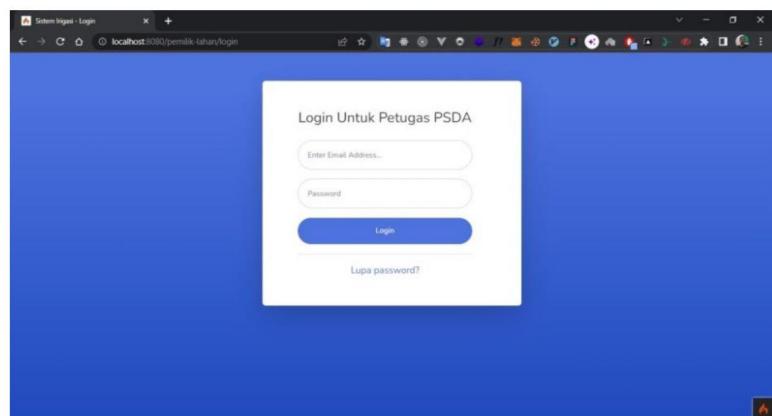
5.1.1 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak merupakan proses penerapan *website* sebagai media kontrol dan monitoring sistem irigasi. Dalam pengaplikasiannya, *website* dibangun dengan menggunakan *bootstrap* sebagai *framework* *CSS* untuk mempercantik tampilan *website*, untuk pengambilan data menggunakan sendiri menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan dibantu *javascript* untuk penerapan metode realtime. Sedangkan untuk penyajian data, menggunakan grafik dari *chart.js* untuk mempermudah export data sebagai fasilitas rekap data.

Berikut tampilan data *website* monitoring sistem irigasi

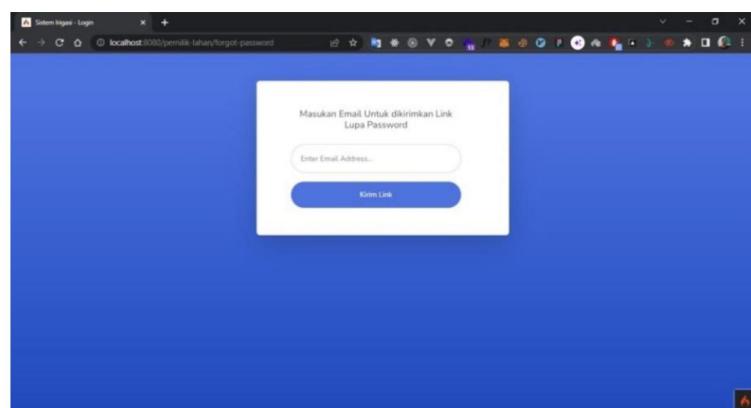
menggunakan pintu air otomatis berbasis IoT berdasarkan studi kasus di Desa Mejasm Barat dapat dilihat pada Gambar 5.1 – 5.7.

1. Dibawah ini merupakan tampilan halaman website login yang dapat diakses oleh petugas PSDA, dengan memasukkan email dan password dapat dilihat pada Gambar 5.1



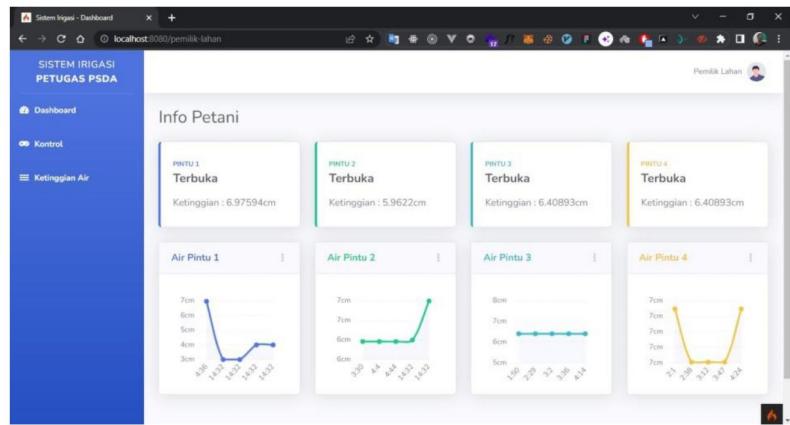
Gambar 5.1 Tampilan Halaman Login

2. Berikut tampilan halaman lupa password yang difungsikan untuk mengganti password apabila lupa password. Kemudian verifikasi akan dikirimkan melalui email. Dapat dilihat pada Gambar 5.2



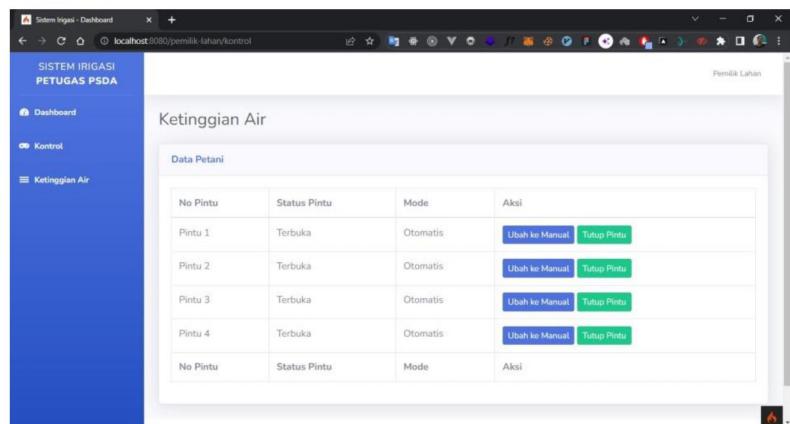
Gambar 5.2 Tampilan Halaman Lupa Password

3. Berikut ini tampilan halaman dashboard yang dapat menampilkan pilihan menu dan grafik dapat dilihat pada Gambar 5.3



Gambar 5.3 Tampilan Halaman Dashboard

4. Berikut tampilan halaman kontrol yang berfungsi untuk mengontrol sistem irigasi dari manual ke *automatic* dapat dilihat pada Gambar 5.4

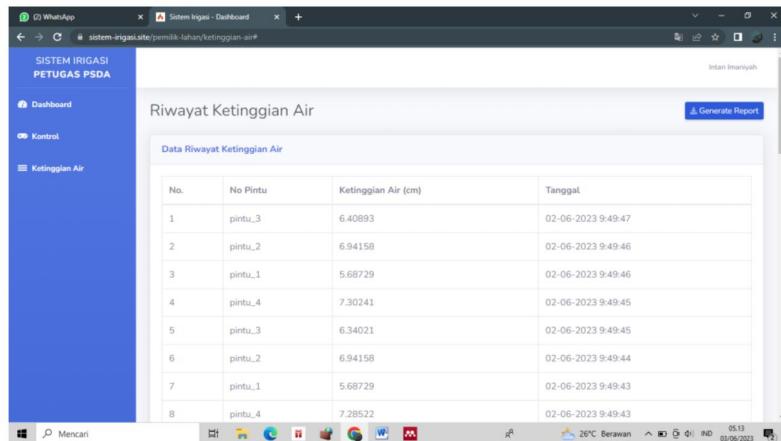


Gambar 5.4 Tampilan Halaman Kontrol

5. Berikut tampilan halaman monitoring sistem irigasi yang berfungsi untuk melihat data monitoring berupa ketinggian air

serta keterangan sistem irigasi secara realtime dapat dilihat pada

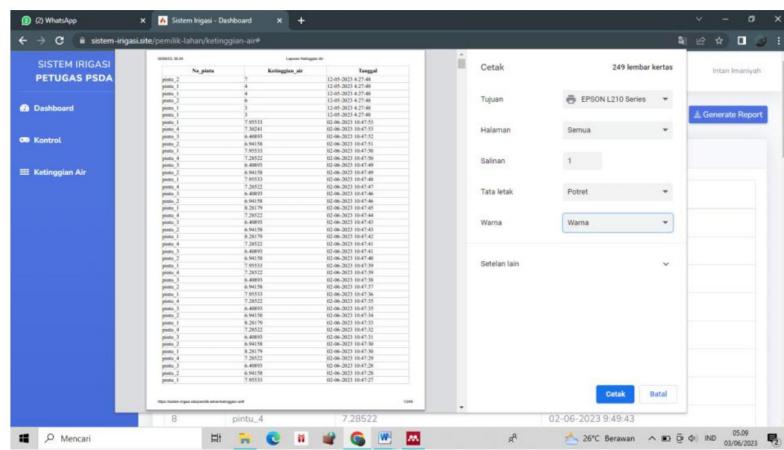
Gambar 5.5



No.	No Pintu	Ketinggian Air (cm)	Tanggal
1	pintu_3	6.40893	02-06-2023 9:49:47
2	pintu_2	6.94158	02-06-2023 9:49:46
3	pintu_1	5.68729	02-06-2023 9:49:45
4	pintu_4	7.30241	02-06-2023 9:49:45
5	pintu_3	6.34021	02-06-2023 9:49:45
6	pintu_2	6.94158	02-06-2023 9:49:44
7	pintu_1	5.68729	02-06-2023 9:49:43
8	pintu_4	7.28522	02-06-2023 9:49:43

Gambar 5.5 Tampilan Halaman Ketinggian Air

6. Berikut tampilan halaman laporan yang berfungsi untuk melihat data secara *realtime* dan ada fitur *generate report* untuk mengambil seluruh data yang masuk dalam bentuk PDF dapat dilihat pada Gambar 5.6

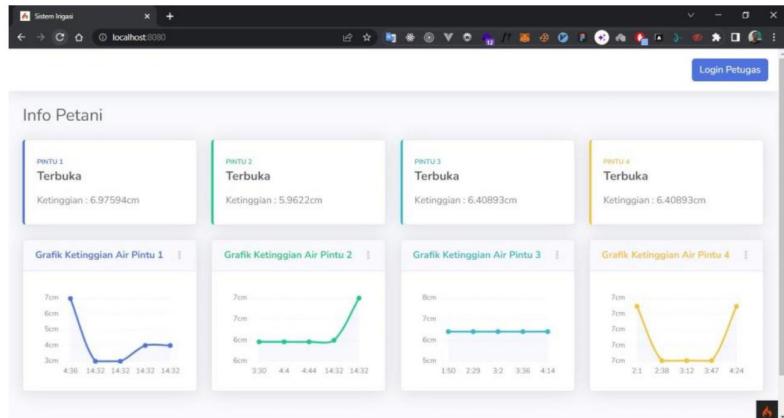


Cetak		249 lembar kertas
Tujuan	EPSON L210 Series	
Halaman	Semua	
Salinan	1	
Tata letak	Potret	
Warna	Warna	
Setelan lain		

Gambar 5.6 Tampilan Halaman Laporan

7. Berikut tampilan halaman petani yang berfungsi untuk melihat data monitoring ketinggian air dan informasi pintu terbuka atau

tertutup, dapat dilihat pada Gambar 5.7



Gambar 5.7 Tampilan Halaman Petani

5.2 Hasil Pengujian

5.2.1 Pengujian Sistem

Pengujian pada sistem informasi ini dimaksudkan untuk menguji semua bagian-bagian dari *website* yang dibuat apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan. Dari hasil pengujian bahwa sistem informasi monitoring sistem irigasi ini sudah dapat bekerja dengan baik.

5.2.2 Rencana Pengujian

Pengujian monitoring sistem irigasi dilakukan dengan cara sensor ultrasonik membaca nilai ketinggian air dan servo akan membuka atau menutup pintu dengan otomatis kemudian akan ditampilkan di website dalam bentuk grafik.

5.2.3 Hasil Pengujian

Tahap pengujian merupakan hal yang dilakukan untuk menentukan apakah *software* sudah berjalan dengan lancar, tidak memiliki masalah *error* dan sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian

No	Kasus/Diuji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman Login	Memasukkan email dan Password	Masuk ke Halaman Dashboard	Berhasil
2	Halaman Dashboard	Memilih menu kontrol	Menampilkan halaman kontrol	Berhasil
		Memilih menu ketinggian air	Menampilkan halaman ketinggian air	Berhasil
		Memilih logout	Menampilkan halaman login	Berhasil
3	Memilih halaman kontrol	Menggerakkan pintu air sawah	Pintu sawah mampu bergerak sesuai perintah	Berhasil
4	Memilih halaman ketinggian air	Melihat status dan informasi dari Sensor Ultrasonik	Menampilkan informasi status ketinggian air	Berhasil
5	Menampilkan halaman laporan ketinggian air	Melihat status dan informasi data ketinggian air	Menampilkan informasi data ketinggian air dan dapat dicetak	Berhasil

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Telah dibuat Website Monitoring Sistem Irigasi dengan menggunakan Input Sensor Ultrasonic dan ESP8266
2. Data dapat ditampilkan secara realtime dengan database dari hasil pembacaan sensor.

6.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan agar alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut antara lain :

1. Menambahkan notifikasi berupa ketinggian air ke whatsapp maupun ke telegram.
2. *Website* ini masih perlu dikembangkan lagi dari segi tampilan halaman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rafi Al Tahtawi, E. Andika Andik, and W. Nurfauzan Harjanto, “Desain Awal Pengembangan Sistem Kontrol Irigasi Otomatis Berbasis Node Nirkabel dan Internet-of-Things,” *J. Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 10, no. 2, p. 121, 2018, doi: 10.5614/joki.2018.10.2.5.
- [2] Teguh Prihandoyo, “Implementasi Sistem Irigasi Sawah Menggunakan Arduino Uno (Wemos) Berbasis Internet of Things,” 2020.
- [3] E. S. Wibawa, “Sistem Monitoring Dan Kontroling Irigasi Sawah Menggunakan Microcontroller Wemos D1 Berbasis Internet Of Things,” *Elkom J. Elektron. dan Komput.*, vol. 13, no. 2, pp. 87–93, 2020, [Online]. Available: <https://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/article/view/266>.
- [4] S. Sugiono, T. Indriyani, and M. Ruswiansari, “Kontrol Jarak Jauh Sistem Irigasi Sawah Berbasis Internet Of Things (IoT),” *INTEGER J. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 41–48, 2017, doi: 10.31284/j.integer.2017.v2i2.178.
- [5] N. Lestari, “Rancang Bangun Monitoring Bendungan Otomatis Berbasis Web Pada Bendungan Irigasi Di Desa G2 Dwijaya Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas,” *J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 3, no. 2, p. 93, 2018, doi: 10.32767/jusikom.v3i2.329.
- [6] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, “Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 17, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.719.
- [7] S. Sadi, “Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air,” *J. Tek.*, vol. Vol. 7, no. 1, p. hlm. 77-91, 2018.
- [8] M. Salman, I. Chaer, S. H. Abdullah, and A. Priyati, “APLIKASI MIKROKONTROLER ARDUINO PADA SISTEM IRIGASI TETES UNTUK TANAMAN SAWI (*Brassica juncea*) Application of Arduino Microcontroller on Drip Irrigation System for Mustard Plant (*Brassica juncea*),” *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 4, no. 2, pp. 228–238, 2016.

- [9] A. R. Agusta, J. Andjarwirawan, and R. Lim, “Implementasi Internet of Things Untuk Menjaga Kelembaban Udara Pada Budidaya Jamur,” *J. Infra*, vol. 7, no. 2, pp. 95–100, 2019.
- [10] A. Y. Permana and P. Romadlon, “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN PERUMAHAN MENGGUNAKAN METODE SDLC,” *J. Teknol. Pelita Bangsa sigma*, vol. 10, no. 2, 2019, doi: 10.1134/s0320972519100129.
- [11] Ignas, *Sistem Informasi Penjualan Online Tugas Akhir / editor*. Yogyakarta: ANDI, Wahana Komputer, 2014.
- [12] Kurniawati and L. Bachtiar, “Pengembangan Teknologi Mobile Untuk Sistem Kasir Rumah Makan Di Kota Sampit Menggunakan Firebase Realtime Database,” *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 5, no. 2, pp. 57–66, 2020, doi: 10.20527/jtium.v5i2.51.
- [13] D. Mediana and A. I. Nurhidayat, “Rancang Bangun Aplikasi Helpdesk (A-Desk) Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus di PDAM Surya Sembada Kota Surabaya),” *J. Manaj. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 75–81, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/TIK/article/view/1495/1617>.
- [14] A. Sopian, R. Agustino, and A. Wiyatno, “Perancangan Aplikasi Surat Menggunakan Framework Codeigniter Dan Bootstrap Pada LPPM Universitas Mohammad Husni Thamrin,” *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 47–62, 2020, doi: 10.37012/jtik.v6i2.297.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing 1 Tugas Akhir

SURAT KETERSEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Teguh Prihandoyo, M.Kom
NIDN : 0607117001
NIPY : 02.005.012
Jabatan Struktural : -
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut:

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Intan Nurvika Imaniyah	20040184	D III Teknik Komputer

Judul Tugas Akhir : **MONITORING SISTEM IRIGASI MENGGUNAKAN PINTU AIR OTOMATIS BERBASIS IoT BERDASARKAN STUDI KASUS DI DESA MEJASEM TIMUR**

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 25 Januari 2023

Mengetahui,

Kepala Program Studi D III Teknik Komputer

Dosen Pembimbing I,



Ida Afriiana, ST. M.Kom.
NIPY. 12.013.168

M. Teguh Prihandoyo, M. Kom
NIPY. 02.005.012

Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing 2 Tugas Akhir

SURAT KETERSEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Qirom, S.Pd., M.T
NIDN : 0627128503
NIPY : 09.015.281
Jabatan Struktural : Ka. Prodi DIII Teknik Elektronika
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut:

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Intan Nurvika Imaniyah	20040184	D III Teknik Komputer

Judul Tugas Akhir : **MONITORING SISTEM IRIGASI MENGGUNAKAN PINTU AIR OTOMATIS BERBASIS IoT BERDASARKAN STUDI KASUS DI DESA MEJASEM TIMUR**

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 7 Februari 2023

Mengetahui,

Kepala Program Studi D III Teknik Komputer

Dosen Pembimbing II,



Ida Afriliana ST. M.Kom.
NIPY. 12.013.168

Qirom, S.Pd., M. Kom
NIPY. 09.015.281

Lampiran 3 Surat Balasan Observasi



PEMERINTAH KABUPATEN TEGAL
KECAMATAN KRAMAT
KANTOR KEPALA DESA MEJASEM TIMUR

Alamat : Jl. Gili Satu No. 394 Kode Pos 52181
Email : mejasemtimur.baladesa@gmail.com

Mejasem Timur, 30 Maret 2023

Untuk Bapak/ Ibu.....
Di-
.....

Mejasem Timur

Assalamualaikum wr. Wb

Melalui surat ini kami dari Balaidesa Mejasem Timur menyatakan bahwa siswa yang identitasnya tertera di bawah ini

NO	NIM	Nama	No Hp
1	20040184	INTAN NURVIKA IMANIYAH	085712791262
2	20040169	FAHMI MARZAIN	085904326050

Di terima untuk kegiatan observasi tugas akhir (TA), yang di selenggarakan pada tanggal 30 April 2023. Dengan ketentuan siswa tersebut di atas mentaati semua peraturan dan tata tertib yang berlaku di Desa Mejasem Timur

Demikian surat ini kami sampaikan dan atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih

Waalaikumsalam Wr.wb



Lampiran 4 Kegiatan Observasi

