



5.18%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 19 JUL 2024, 6:54 PM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

IDENTICAL 0.12% **CHANGED TEXT** 5.06% **QUOTES** 0.1%

Report #22085177

12 BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Indonesia adalah salah satu negara agraris yang dikenal karena sebagian besar mata pencaharian penduduknya menggantungkan pada sektor pertanian. Sebagian besar lahan di Indonesia digunakan untuk pertanian, termasuk budidaya tanaman padi, jagung, karet, kelapa sawit, kopi, dan berbagai jenis buah-buahan. Pertanian memiliki peranan yang penting pada perekonomian Indonesia, baik sebagai penyedia lapangan kerja maupun sebagai penyokong ketahanan pangan negeri. Pada penelitian ini difokuskan untuk membahas pertanian budidaya tanaman padi. **19** Tanaman padi (*Oryza sativa*) merupakan jenis tanaman pangan pokok yang penting di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Pertumbuhan penduduk melatarbelakangi meningkatnya jumlah konsumsi beras tahun ke tahun di Indonesia. Kemudian luas area penanaman padi tercatat 10.99 juta hektar mengalami penurunan 0.19% dari tahun 2019 sumber dari (BPS badan pusat statistik). Pada Rapat Kerja Nasional Pembangunan Pertanian pada hari senin 11 Januari 2021, Presiden Indonesia menyampaikan bahwa upaya untuk meningkatkan pembangunan pertanian agar dapat bersaing dengan komoditas dari luar negeri adalah dengan menerapkan teknologi pertanian dan menggunakan cara tradisional tidak bisa terus diterapkan. Faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman padi yaitu kebutuhan air, suhu, cahaya matahari, dan ketersediaan unsur hara. Tercukupinya air dan dan



penanganan yang tepat adalah faktor penting dalam perkembangan tanaman padi. Pertumbuhan padi yang optimal memerlukan pengaturan yang baik untuk menghindari stres air, yang dapat mengganggu proses fisiologis tanaman. Studi terbaru menunjukkan bahwa manajemen air yang tepat dapat meningkatkan hasil dan kualitas padi di berbagai kondisi iklim. Pentingnya menekankan ketersediaan air agar hasil dan kualitas padi di berbagai zona agro- ekologi, kekurangan air selama fase kritis pertumbuhan padi dapat menyebabkan penurunan hasil yang signifikan (Sridevi dan Chellamuthu 2020). Manajemen air yang baik meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi secara signifikan di bawah kondisi iklim yang berbeda (Sayoko dan Yamada 2022). 9 Sistem pengairan AWD (Alternate Wetting and Drying) adalah salah satu metode pengelolaan air yang efektif dalam budidaya padi. Menurut Dr. Sutopo dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2020), teknik ini mampu menghemat penggunaan air hingga 30% dibandingkan dengan metode pengairan konvensional. Dr. Sutopo menambahkan bahwa AWD dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air tanpa mengurangi hasil panen padi. Berdasarkan hasil observasi di Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga, pada umumnya seorang petani dalam menjalankan kegiatannya dilakukan dengan metode konvensional dimulai dari proses penanaman, pengairan dan panen. Pengelolaan pengairan sawah masih dilakukan secara konvensional yaitu harus datang kelokasi secara rutin untuk mengatur pengairan sawah, serta belum menetapkan ketinggian air secara tepat. Selanjutnya belum banyak yang menerapkan sistem pengairan AWD (Alternate Wetting and Drying) atau sistem pengairan berselang. Belum adanya teknologi yang digunakan oleh petani untuk melakukan otomasisasi dan monitoring maka peneliti menawarkan solusi dari permasalahan tersebut. Solusi yang ditawarkan ialah membangun sebuah sistem untuk melakukan otomasisasi pengairan pada sawah, menjaga ketinggian ideal air pada tanaman padi pada setiap fase perkembangannya, menerapkan sistem pengairan berselang dan memanfaatkan sensor curah hujan sebagai data validasi adanya kenaikan air dan

flowmeter untuk memvalidasi atau mengukur air yang masuk ke dalam lahan. Data yang dibaca oleh sistem akan ditampilkan pada aplikasi iot mqtt panel yang bisa diakses oleh semua petani yang membutuhkan.

1.2 Identifikasi Masalah Pengelolaan pengairan sawah yang masih dilakukan secara konvensional yaitu harus datang kelokasi secara rutin untuk mengatur pengairan sawah serta belum menetapkan ketinggian air secara tepat sesuai fase perkembangan padi, dan belum menerapkan pengairan sistem AWD (Alternate Wetting and Drying) atau pengairan berselang, selanjutnya belum adanya monitoring ketinggian air pada lahan sawah dan curah hujan untuk mendukung proses otomatisasi pada irigasi. Berdasarkan pada latar belakang dan permasalahan yang sudah dijabarkan di atas, Oleh karena itu, penulis menyusun perumusan dan batasan masalah masalah sebagai acuan sekaligus bertujuan supaya pembahasan pada penelitian tidak meluas dari aspek yang telah ditetapkan sebelumnya.

1.2.1. Rumusan Masalah Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti mengidentifikasi permasalahan sebagai berikut: a) Apakah sistem monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT dapat mendukung otomasi irigasi untuk mempertahankan kondisi ideal lahan tanaman padi? b) Bagaimana cara meyelesaikan permasalahan sistem irigasi pada tanaman padi yang masih menggunakan sistem tradisional? c) Bagaimana menentukan dan menjaga ketinggian air yang ideal pada lahan sawah serta menerapkan sistem pengairan AWD (Alternate Wetting and Drying).? d) Bagaimana cara menerapkan fungsi dari setiap komponen yang digunakan agar saling berkaitan dan bekerja secara tersistem untuk menjalankan sistem otomasi irigasi pada tanaman padi? 1.2.2. Batasan Masalah Untuk menghindari perluasan ruang lingkup masalah di luar rancangan, peneliti menetapkan batasan penelitian sebagai berikut: a) Sistem ini akan melakukan pengukuran ketinggian air dan tingkat curah hujan untuk mendukung otomasi pengairan pada lahan sawah dalam satu bidang, jika berbeda bidang maka dibutuhkan sensor dan komponen tambahan. b) Nilai dari parameter dalam sistem akan ditampilkan pada

LCD dan aplikasi IoT MQTT Panel yang dapat diunduh di play store

. c) Penerapan sistem dapat dilakukan dengan syarat sumber air tidak terlalu sulit didapatkan atau sumber air selalu ada. d) Protokol komunikasi yang dipakai pada penelitian adalah MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) . 1.3. Tujuan Penelitian Penelitian ini dimaksudkan untuk merancang serta mengembangkan suatu sistem monitoring ketinggian air dan curah hujan untuk otomatisasi pengairan pada lahan sawah dan menetapkan ketinggian air yang tepat untuk menjaga dan mempertahankan kondisi ideal tanaman padi pada setiap fase perkembangannya dan menerapkan pengairan sistem AWD (Alternate Wetting and Drying) atau pengairan berselang. Selanjutnya data monitoring dari sistem ini dapat dilihat pada aplikasi iot mqtt panel. 1.4. Manfaat Penelitian Pada riset ini sarat fungsi untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Manfaat yang diharapkan dari penelitian atau perancangan seperti yang tertera di bawah ini: 1.4.1. Bagi Mahasiswa a) Untuk memenuhi prasyarat penyelesaian studi S1 Informatika di Universitas Pembangunan Jaya (UPJ). b) Mampu menemukan masalah, menganalisa masalah, merumuskan permasalahan menjadi solusi dan menerapkan serta memadukan solusi tersebut kedalam ilmu teknologi yang sudah diperoleh. c) Sebagai implementasi ilmu pengetahuan yang sudah didapatkan selama studi di Universitas Pembangunan Jaya. d) Sebagai tolak ukur penguasaan keilmuan yang didapatkan selama menjalani studi di Universitas Pembangunan Jaya. 1.4.2. Bagi Masyarakat Petani Memberikan informasi dan solusi yang cepat dan tepat bagi para petani dalam manajemen irigasi pada tanaman padi. a) Mengatur pengairan lahan sawah berdasarkan data curah hujan dan ketinggian air secara real time. b) Memberikan informasi dan tindakan yang tepat berdasarkan kondisi ketinggian air pada setiap fase tanaman padi. c) Memberikan pembelajaran dan inovasi teknologi pada bidang pertanian. d) Memberikan efisiensi waktu dan tenaga bagi petani. 1.5.  Kebaruan Penelitian Pada penelitian sebelumnya yang berjudul  “Perancangan Sistem Irigasi Berbasis IoT pada Sawah di

Kecamatan Wangon, Kabupaten Banyumas 22 (Iqsyahiro Kresna A., 2022). Pada penelitian sebelumnya memakai sensor kelembaban tanah untuk mengukur tingkat air dalam tanah, sensor jarak untuk mengukur level air, dan sensor suhu untuk mengukur suhu air pada lahan. Pada penelitian sebelumnya hanya menerapkan kondisi menjaga ketinggian air pada ketinggian 5cm, jika kurang maka akan diisi dan sebaliknya. Adapun kebaruan pada penelitian ini adalah menetapkan ketinggian air pada tanaman padi sesuai dengan fase perkembangannya, pada fase pertama atau vegetative menerapkan sistem pengairan berselang atau AWD (alternate wetting and drying) dan menetapkan batasan ideal tinggi air antara 3-5cm, pada fase kedua atau reproduktive akan menjaga air pada ketinggian 3-5cm, dan pada fase persiapan panen akan menjaga ketinggian air kurang atau sama dengan 0cm. Sebagai langkah validasi data maka dibutuhkan sensor pembanding yang akan dijadikan referensi berfungsinya dan berubahnya perilaku dari sistem yang dibangun. Maka dari itu peneliti memadukan antara sistem monitoring curah hujan, ketinggian dan kedalaman air guna otomatisasi pengairan lahan sawah dan penetapan ketinggian air secara tepat sesuai dengan fase perkembangan padi. Metode yang digunakan adalah algoritma pengkondisian if else dan and yang cukup kompleks karena menggabungkan waktu tanam padi, fase padi, intensitas curah hujan, sensor ketinggian air, sensor kedalaman air, solenoid valve, sensor flowmeter dan pompa outflow (yang mengeluarkan air dari sawah). Pada penelitian ini menggunakan protokol komunikasi mqtt yang dikenal lebih baik dibandingkan yang lainnya. Pada prinsipnya mqtt memanfaatkan broker sebagai perantara komunikasi antar client, mempublikasikan pesan (publisher) dan klien yang berlangganan untuk menerima pesan (subscriber). Komunikasi mqtt ini banyak aplikasi yang mendukung untuk menampilkan hasil pengukuran, seperti pada penelitian ini menggunakan aplikasi iot mqtt panel.

1.6. Sistematika Penulisan Agar mempermudah dalam memahami pengkajian yang ada pada laporan tugas akhir ini,

maka dibutuhkan sistematika atau kerangka penulisan yang menjadi pedoman penulisan proposal atau laporan akhir. Dibawah ini merupakan sistematika penulisannya: BAB I PENDAHULUAN Bab ini memuat latar belakang dan masalah yang diidentifikasi, tujuan yang akan dicapai dan manfaat dalam riset, keterbaruan sistem dan rancangan, dan prosedural dalam penulisan laporan akhir. BAB II TINJAUAN PUSTAKA Pada bab ini membahas: Pencapaian yang sudah dilakukan yang memuat ulasan literatur dari studi-studi sebelumnya yang berkaitan dengan sistem monitoring ketinggian air dan curah hujan untuk mendukung otomatisasi irigasi pada tanaman padi. Tinjauan Teoritis berisi teori yang berhubungan dengan perancangan sistem monitoring, manajemen irigasi tanaman padi serta protokol komunikasi dan bagaimana menampilkan data pada halaman aplikasi. BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN Bab ini menjelaskan secara rinci mengenai rancangan penelitian, sistem kerja, serta proses mendesain sistem dari awal hingga sistem berfungsi dengan baik. Bab ini mencakup: Prosedur Pelaksanaan Disini menguraikan prosedur pelaksanaan penelitian agar memberikan arahan yang jelas untuk menjalankan prosedur penelitian. Kaidah Pengujian Data Pada sub bab ini diterangkan perihal struktural uji fungsi, baik itu fungsionalitas atau kinerja sistem. Kaidah Pengujian Data BAB IV PERANCANGAN Bab ini menguraikan langkah-langkah penelitian, perancangan, dan pengujian perangkat keras menggunakan metode black box. BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN Bagian ini menguraikan bagaimana struktur berjalan, bagaimana antar komponen saling berkomunikasi, data yang diperoleh, tindakan atau kerja sistem setelah mendapatkan masukan, sampai pada tampilan data pada aplikasi iot mqtt panel. BAB VI PENUTUP Bagian ini memaparkan rangkuman serta masukan dari riset yang dilakukan. BAB II TINJAUAN PUSTAKA Bagian ini mengkaji hasil pencapaian terdahulu yang selaras dengan topik yang akan dibahas oleh peneliti. Kemudian tinjauan teoritis yang difungsikan untuk literasi dan referensi pada penelitian ini. 2.1. Pencapaian Terdahulu Sebagai bahan tinjauan pada penelitian, penulis menggunakan

REPORT #22085177

beberapa contoh penelitian terdahulu sebagai bahan rujukan serta panduan. Pada penelitian terdahulu, baik sistem monitoring curah hujan dan sistem manajemen irigasi sudah banyak dilakukan. Tabel 2. 1

Pencapaian Terdahulu No Nama (Tahun) Judul Hasil Publikasi 1 Widia Apriyunike, Juli Sardi pada tahun 2020 Perancangan Sistem Kontrol Ketinggian Air Sawah Berdasarkan Usia Tanaman Padi Menggunakan Arduino Mega 2560 Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem kontrol otomatis ketinggian air menggunakan Arduino Mega 2560, yang disesuaikan dengan kebutuhan air berdasarkan usia tanaman padi, serta menampilkan data pada LCD

JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia Vol 1 No 2 (2020) 2 Iqsyahiro Kresna A pada tahun 2022 Perancangan Sistem Irigasi Berbasis IoT pada Sawah Padi di Kecamatan Wangon Kabupaten Banyumas Intisari pada penelitian tersebut adalah merancang sebuah sistem pengatur aliran air berbasis IoT di sawah yang terletak di wangon banyumas. Rancangan tersebut akan bekerja secara otomatis melakukan manajemen irigasi pada lahan sawah. Sistem juga memantau kondisi air yang ada pada lahan, jika mengalami pengurangan maka akan ditambahkan secara proporsional oleh sistem, begitu pula sebaliknya. Sistem tersebut diharapkan menjadi solusi peningkatan hasil panen padi dan menerapkan efisiensi dan efektivitas sistem. Jurnal Ledger Vol.1 No.3 Agustus 2022. 3 Selamat Samsugi, Zainabun Mardiyansyah & Andi Nurkholis 2020 Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan rangkaian yang berfungsi membuka dan menutup pintu irigasi secara otomatis. Sistem pengontrol irigasi otomatis ini dirancang untuk memudahkan petani dalam mengatur JTST, Vol. 01, No. 01, 2020, 17-22. aliran air. Sensor ultrasonik akan mengukur jarak air; 13 jika jarak air berada dalam kondisi normal, motor servo akan terbuka hingga 180°. Namun, jika air mencapai ketinggian tertentu, motor servo akan menutup pintu irigasi. Sistem ini dikendalikan oleh Arduino Uno yang berfungsi sebagai pusat kendali untuk memberikan instruksi. 7 4 Depi

Permata Sari & Yasdinul huda (2023) Rancang Bangun Sistem Irigasi Sawah Otomatis Berbasis Arduino uno Penelitian ini merancang sistem otomatis pengairan sawah dengan menggunakan teknologi sensor soil moisture, sensor water level, dan sensor ultrasonik. Sensor soil moisture digunakan untuk mendeteksi tingkat kelembapan tanah dan menentukan keberadaan air di tanah atau di sekitar sensor. **16** Sensor water level berfungsi mendeteksi ketinggian air dengan output analog yang kemudian diproses oleh mikrokontroler. **15** Sensor ultrasonik mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya, digunakan untuk mengukur ketinggian air dalam penampungan. Semua sensor ini terhubung ke Arduino Uno, yang akan mengolah data dan memberikan instruksi kepada motor driver untuk membuka pintu irigasi saat air kurang dan menutupnya ketika air sudah mencukupi. Jurnal Elektronika dan Informatika Vol. 1, No. 1, Mei 2023. 5 Fallah Dhiya Ayyasy (2021) Rancang Bangun Prototipe Pintu Irigasi Sawah Otomatis Berbasis Arduino Uno Penelitian ini bertujuan menciptakan alat bantu untuk mengotomatiskan pengairan irigasi. Sistem ini dirancang agar pintu air terbuka berdasarkan tinggi air yang mengalir di saluran irigasi. Sensor ultrasonik akan mengukur ketinggian air, dan hasilnya akan dibaca oleh Arduino. Jika ketinggian air melebihi batas yang telah ditentukan, pintu air akan terbuka otomatis dengan bantuan motor servo. Sistem ini menggunakan dua batas ketinggian: jika ketinggian air di bawah 20 cm, servo 1 akan membuka pintu air 1; dan jika jarak air dari sensor ultrasonik kurang dari 10 cm, servo 2 akan membuka pintu air 2. 6 Farlan Rahmadhon i, Yani Prabowo, S.Kom, M.Si, Swasti Broto dan Siswanto Pengaturan Irigasi Berbasis IoT Untuk Persawahan Merancang alat untuk mengontrol aliran air secara otomatis pada saluran irigasi sawah, yang memudahkan pemberian air ke lahan persawahan. Sistem ini dirancang untuk memonitoring laju air dan membatasi volume air pada setiap lahan sawah. ISSN Media Elektronik: 2685-127x Vol. **4** **6** 17 No. 2 (2020)07- 13 7 Syarifudin Baco, Sajiah, Suradi, Nurfadila Awalia A,

Wulandari Suluweteng Rancang Bangun Sistem Monitoring Irigasi Sawah

Menggunakan ESP8266 Berbasis Android dengan Mode Bot. 6 Merancang Sistem

Monitoring Irigasi Sawah Menggunakan ESP8266 Berbasis Android dengan Mode Bot Telegram.

Hasil pengujian dimulai dengan mengukur ketinggian air pada lahan kemudian sistem akan mengatur kapan harus memasukan dan mengeluarkan air menggunakan esp8266 dan data dikirimkan ke mode bot telegram.

Journal of System and Computer Engginering (JCSE) Vol. 4 No. 1

Januari 2023 Beberapa penelitian terdahulu mengatur irigasi pada sawah menggunakan arduino, memanfaatkan protokol komunikasi mqtt dan peran iot untuk mendukung sistem yang dibangun. Dari beberapa penelitian yang sudah ada, peneliti merancang dan membangun sistem monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi. Pemanfaatan penelitian terdahulu sebagai acuan pembuatan sistem, pembaruan sistem. Pembaruan sistem yang memadukan antar komponen dan sensor seperti sensor curah hujan dan ketinggian air serta peranan IoT dan mqtt t pada sistem yang dibangun. 2.2.


Tinjauan Teoritis Setiap penelitian pada umumnya memiliki teori yang dijadikan acuan. Teori menggabungkan antara pemahaman dan interpretasi mengenai fakta-fakta yang telah ditemukan melalui penelitian serta pengamatan. Teori merupakan dasar awal yang akan menjelaskan hubungan antara pernyataan dengan suatu kejadian. Di dalam penelitian ini, mempunyai beberapa kajian teori yang menguraikan, diantaranya: 2.2.1.

Tanaman Padi Mengacu pada literatur Tripathi et al (2011), tanaman padi pada tatanan tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan kedalam: Divisi : Spermatophytae Subdivisio : Angiospermae Kelas : Monocotyledonae Ordo : Polaes Famili : Graminae Genus : Oryza Spesies : Oryza sativa L. Padi adalah tanaman berbunga yang termasuk dalam jenis Magnoliophyta. Karena memiliki satu kotiledon, padi diklasifikasikan sebagai Liliopsida. Padi merupakan tanaman runput tahunan yang berbatang beruas, tulang daun sederet dan daun berupih, sehingga termasuk kedalam ordo Poales dan famili Gramineae (Poaceae). Nama latin tanaman

padi adalah *Oryza Sativa* adalah tanaman yang menghasilkan beras, dan beras merupakan makanan pokok bagi negara di Asia Tenggara (IRRI, 2020), terutama di Negara Indonesia. 2.2.2. Fase Pertumbuhan Tanaman Padi Tanaman padi mempunyai 3 fase pertumbuhan yaitu vegetatif, reproduktif, dan pematangan (Yuzugullu et al.2017). Fase tersebut dikelompokkan kedalam umur pada sebagai berikut: 1. Vegetatif adalah fase pertama pertumbuhan tanaman padi sampai terbentuknya malai (0-60 hari). 11 2. Reproduksi adalah fase kedua dengan ditandai pembentukan malai sampai pembungaan (61-90 hari). 3. Pematangan adalah fase terakhir yaitu masa pembungaan sampai gabah matang (91-12 hari). Kemudian, memasuki masa persiapan panen pada 10 hari terakhir yaitu (111-120 hari).

2.2.3. Pengairan dan sistem AWD (Alternate Wetting and Drying) Studi terbaru menunjukkan bahwa manajemen air yang tepat dapat meningkatkan hasil dan kualitas padi di berbagai kondisi iklim. Pentingnya menekankan ketersediaan air agar hasil dan kualitas padi di berbagai zona agro-ekologi, kekurangan air selama fase kritis pertumbuhan padi dapat menyebabkan penurunan hasil yang signifikan (Sridevi dan Chellamuthu 2020). Manajemen air yang baik meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi secara signifikan di bawah kondisi iklim yang berbeda (Sayoko dan Yamada 2022). 9 Sistem pengairan AWD (Alternate Wetting and Drying) adalah salah satu metode pengelolaan air yang efektif dalam budidaya padi. Menurut Dr. Sutopo dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2020), teknik ini mampu menghemat penggunaan air hingga 30% dibandingkan dengan metode pengairan konvensional. Dr. Sutopo menambahkan bahwa AWD dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air tanpa mengurangi hasil panen padi. 2.2 3 4. IoT (Internet of Things) Internet of things ialah suatu konsep yang menanamkan teknologi cerdas kedalam suatu benda seperti sensor, aktuator dan software dengan tujuan untuk saling berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data antar perangkat selama masih terhubung ke internet (Isnain et al., 2021), (S Samsugi, 2017), (S Samsugi & Silaban, 2018b). Teknologi IoT mampu menghubungkan dan mengontrol dari jarak jauh,

kemampuan ini sangat diperlukan untuk proses baik automasi ataupun memberikan perintah dari jarak jauh. 2.2.5. Aplikasi Aplikasi ialah suatu program yang sudah siap untuk dijalankan sejumlah perintah dari pemecahan masalah yang menggunakan suatu teknik pemrosesan data pada suatu komputerisasi atau smartphone dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan pembuatnya (Roni Habibi dan Riki Karnovi 2020:14). Aplikasi semakin kompleks dan memerlukan integrasi yang kuat dengan sistem backend. Peranan aplikasi dalam mendukung IoT sangat signifikan karena aplikasi mempermudah dalam visualisasi dan membaca kondisi sistem yang sedang berjalan. Aplikasi IoT adalah tampilan dari sebuah perangkat lunak yang menampilkan informasi serta memfasilitasi interaksi antara pengguna dengan fitur dan fungsi aplikasi. Tampilan antarmuka bisa berupa grafis, teks dan tabel. Di bawah ini adalah tampilan aplikasi yang digunakan dalam penelitian:

Gambar 2. 1 Tampilan aplikasi IoT 2.2  6. MQTT (Message Queue Telemetry Transport) Message Queue Telemetry Transport (MQTT) merupakan protokol komunikasi jaringan yang ringan dan menggunakan sistem publish dan subscribe. Semua pesan yang dipublikasikan ke topik tertentu melalui broker akan ditransmisikan secara otomatis ke semua klien yang sudah berlangganan atau subscribe. MQTT bekerja dengan broker sebagai jembatan yang menangani dan menyangga semua pesan jaringan. Protokol mqtt ini sangat ringan jadi sering digunakan untuk petukaran data mesin-ke-mesin. MQTT adalah salah satu protokol komunikasi antar perangkat elektronik (Supriyanto et al.,2020) MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) merupakan protokol komunikasi yang ringan serta dibuat guna penerapan dengan sumber daya terbatas serta jaringan dengan bandwidth kurang baik dan tinggi latensi. Di bawah ini beberapa poin penting mengenai MQTT: a) Ringan dan Efisien: MQTT mengirimkan pesan dengan overhead yang rendah, b) Model Publish-Subscribe: MQTT menggunakan pub dan sub di mana perangkat- perangkat yang terhubung (client) dapat berperan sebagai publisher, subscriber, atau bahkan keduanya secara simultan. c)

Kekuatan Pengiriman Pesan: MQTT mendukung beberapa level Quality of Service (QoS) yang mengontrol seberapa handal pengiriman pesan. d) Interoperabilitas: MQTT menjadi standar de facto di industri IoT, karena kemampuannya bekerja pada berbagai platform dan sistem operasi. e) Keamanan: MQTT mempunyai mekanisme keamanan seperti TLS/SSL untuk enkripsi data, autentikasi username-password, serta kontrol akses berbasis ACL (Access Control List).

2.2.5. Fritzing

Fritzing merupakan perangkat lunak atau software yang digunakan oleh pencipta atau pengelola, seniman, dan para penghobi elektronika guna membuat beragam rangkaian peralatan elektronik. Fritzing merupakan perangkat lunak gratis yang digunakan untuk merancang dan memvisualisasikan rangkaian elektronik dan prototipe.

- 1 Menu dan tampilan fritzing didesain seinteraktif dan semudah mungkin dengan tujuan pengguna yang minim pengetahuan tentang simbol dari perangkat elektronika dapat menggunakannya. Fritzing adalah perangkat lunak atau software yang dapat di unduh secara gratis dan aplikasi ini sering digunakan para penghobi di bidang elektronika atau desainer untuk perancangan berbagai peralatan elektronik (Nega et al., 2019). Fritzing memiliki beberapa fitur utama, seperti: a) Skematik Editor: Fritzing membantu pengguna dalam membuat skematik elektronik dengan menambahkan berbagai komponen elektronik seperti resistor, transistor, IC, sensor, dan lainnya ke dalam skematik. b) PCB Layout Editor: Merancang layout PCB dari skematik yang sudah dibuat yaitu menentukan posisi dan hubungan antara komponen pada PCB. c) Visualisasi 3D: Fritzing membantu melihat proyek ke dalam bentuk visual 3D. d) Daftar Bahan: Menghasilkan daftar bahan (Bill of Materials) dari proyek serta mencantumkan semua komponen yang diperlukan berikut jumlahnya. e) Komunitas dan Berbagi: Fritzing mempunyai komunitas yang aktif. f) Multiplatform: Fritzing multiplatform yaitu dapat dijalankan pada Windows, macOS, dan Linux.

2.2.6. Software IDE Arduino

Software IDE arduino kependekan dari (Integrate Development Enviroment) adalah aplikasi yang difungsikan sebagai editor

kode program, membuat dan mengedit kode program, memverifikasi serta mengunggah baris perintah ke arduino. 4 Bahasa yang dipakai pada IDE dalam perancangan lunak adalah C/C++ dengan tamabahn beberapa libray untu k system monitoring irigasi sawah (Hanafie et al., 2021). Dibawah ini tampilan dari aplikasi IDE arduino: Gambar 2. 3 Software IDE Arduino Dibawah ini fungsi dari setiap gambar pada IDE arduino: a) Simbol verify atau ceklist digunakan untuk memvalidasi program apakah sudah benar. b) Simbol upload atau panah arah ke kanan digunakan untuk mengirimkan kode perintah dari aplikasi ke papan arduino. c) Simbol new atau bergambar kertas digunakan untuk membuka lembar kerja baru. d) Simbol Open atau panah arah ke atas digunakan untuk membuka baris perintah yang telah tersimpan. e) Simbol save atau panah arah ke bawah digunakan untuk menyimpan kode atau baris perintah yang sudah dibuat serta dilakukan perubahan. f) Simbol serial monitor atau bergambar kaca pembesar digunakan untuk menyajikan komunikasi serial data. 2.2.7. Arduino Mega 2560 Arduino mega ialah papan elektronik mikrokontroler bersifat terbuka yang ditanamkan chip tipe AVR pada papannya serta dibuat dari perusahaan Atmel. Jenis chip yang digunakan bersifat dinamis dan dapat diprogram sesuai dengan kebutuhan. Program yang ditanamkan bertujuan membaca inputan dari rangkaian elektronik berupa sensor, mengatur perangkat yang terhubung, memproses masukan dan kemudian menghasilkan output. Mikrokontroler dapat disimpulkan sebagai pusat yang mengendalikan jalanya sistem dimulai dari masukan, pemrosesan and keluaran.

1 8 Pada penelitian ini arduino 2560 digunakan karena memiliki 54 pin io digital (14 pin keluaran PWM), 16 pin masukan analog, 4 UART (terminal serial), osilator kristal berfrekuensi 16 MHz, kabel USB, socket masukan sumber daya, socket ICSP, serta tombol reset (back to default).

Arduino mega 256 sebagai pusat pemrosesan kendal sesuai dengan input yang diberikan (Widia Apriyunike, Juli Sardi pada tahun 2020). Gambar 2. 4 Arduino Mega Dibawah ini merupakan tabel spesifikasi arduino mega yang digunakan: Tabel 2. 2 Spesifikasi arduino mega

Nama Spesifikasi Chip Atmega 2560 Voltase Operasi 5Volt Voltase masukan yang disarankan. 7-12Volt DC Voltase masukan (batas) 6-20Volt DC Digital I/O 54 dimana 15 pin keluaran PWM Analog masukan 16pin Arus DC masing-masing I/O 20 miliamp Memori kilat 256 Kilobite

2.2.8. Sensor Kecepatan Air Sensor pengukur kecepatan air yang mengalir pada pipa. Sensor ini memiliki baling-baling yang nantinya akan bergerak ketika dilalui air, seiring pergerakan itu akan dihitung outputnya kemudian dengan rumus yang ada akan menghitung berapa debit air yang mengalir . Output sensor flowmeter TTL dengan tegangan operasi 5vdc sampai dengan 18vdc. Gambar 2. 5 Sensor kecepatan air

Dibawah ini merupakan tabel spesifikasi sensor kecepatan air yang digunakan: Tabel 2. 3 Spesifikasi sensor kecepatan air Nama Spesifikasi Tipe YF-S201 Tegangan Operasional 5vdc s/d 18vdc. Tipe Sensor Hall effect OKecepatan aliran 1 sampai 30 lt/m Output 5V TTL. Akurasi +- 10% Karakteristik rating pulsa Frekuensi 7.5Hz Panjang kabel 15cm

2.2.9. Electric Water Level Selenoid Valve Perangkat ini difungsikan untuk membuka dan menutup secara otomatis aliran air pada pipa. Tipe yang digunakan adalah NC (normaly closed) atau dalam kondisi tidak ada tegangan valve tertutup atau air tidak mengalir. Tegangan kerja yang dibutuhkan 12vdc serta dihubungkan ke relay yang akan mengatur kapan hidup dan mati sesuai intruksi dari microcontroller. Ukuran drat ulir pipa ½ inchi yang nantinya dihubungkan ke sensor flowmeter untuk diukur debit. Gambar 2. 6 Selenoid Valve

Dibawah ini merupakan tabel spesifikasi selenoid valve yang digunakan: Tabel 2. 4 Spesifikasi selenoid valve Nama Spesifikasi Tipe NC (Normally closed) Ukuran ½” Tegangan masukan 12vdc Tekanan air 0.0-10Kg/cm³

2.2.10. Sensor Curah Hujan Curah hujan merupakan salah satu kondisi cuaca yang penting karena yang berguna menyediakan air bagi tanaman. Naik turunnya produksi padi bergantung pada ketersediaan air bagi tanaman. Hasil tanaman padi yang baik dekat kaitanya pada jaminan tersedianya air semasa musim tanam (Syakir, M,

2018). Sensor curah hujan akan mengukur intensitas curah hujan dalam satuan mm pada area 1m². Intensitas hujan dalam 1 mm adalah ketika hujan turun pada permukaan tanah pada area 1m² dengan volume 1 lt tidak terjadi proses penguapan ataupun peresapan. Tingkat curah hujan dalam (cm) = volume yang terkumpul dalam satuan (mL): area dalam (cm²). Luas kolektor atau cone sensor dengan rumus = $\phi \times r^2 = 3.14 \times (3.55 \times 3.55) = 39,57 \text{ cm}^2$. Prinsip kerja sensor ini didasarkan pada cup yang berguling (jungkat-jungkit) karena ada air, perubahan posisi ini dihitung sebagai "tipping" (terguling) setiap sensor tipping bernilai 0.30mm curah hujan. Gambar 2. 7 Sensor curah hujan

Dibawah ini merupakan tabel spesifikasi sensor curah hujan digunakan: Tabel 2. 5 Spesifikasi curah hujan

Nama	Spesifikasi
Tegangan	3.3-5V DC
Per tip	0,30 mm
Output	Menggunakan pin interrupt

2.2.11. Sensor Ultrasonic HC-SR04 Sensor ultrasonik distance merupakan sensor yang akan mengukur perubahan tinggi muka air dengan prinsip gelombang ultrasonik. Sensor bekerja dengan mengeluarkan gelombang ultrasonik yang dihasilkan dari piezoelektrik . Piezoelektrik tersebut mengeluarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Adapun cara kerjanya sebagai berikut, pada bagian transmitter sensor yang disebut piezoelektrik akan mengeluarkan dan menembakkan gelombang ultrasonik ketika gelombang tersebut mengenai benda baik padat atau cair kemudian gelombang tersebut akan memantul kembali dan akan diterima oleh sensor pada bagian receiver . Selanjutnya, sensor akan mengeluarkan pulsa dan arduino akan melakukan penghitungan kecepatan rambatan gelombang = selisih waktu gelombang yang dikirimkan dengan gelombang pantulan yang diterima, kemudian akan diinterpretasikan sebagai nilai jarak dari sensor ke target. Perhitungan jarak dengan mengalikan kecepatan suara dengan waktu pantul kemudian dibagi dua (I. K. A, Y. A. Setyoko, and A. Wijayanto 2019). Gambar 2. 8 Sensor ultrasonik distance

Dibawah ini merupakan tabel spesifikasi sensor ultrasonik distance yang digunakan: Tabel 2. 6 Spesifikasi sensor ultrasonik

Nama	Spesifikasi
Nama	Spesifikasi

Tegangan 5VDC Sinyal Output < 2mA Output high level 5V, low level 0V Jarak deteksi 2cm-400cm Kepresisian 0.3cm Sinyal triger input 10us TTL impulse Sinyal Echo sinyal output TTL PWL 2.2.12. Modul Wifi
ESP-01 ESP-01 adalah salah satu varian dari mikrokontroler ESP8266, yang merupakan chip WiFi berkinerja tinggi yang sering digunakan dalam berbagai proyek IoT (Internet of Things). ESP-01 adalah versi yang lebih kecil dan lebih sederhana dari ESP8266, dengan ukuran yang lebih kecil dan lebih terjangkau. Pada penelitian ini, kombinasi antara arduino mega sebagai mikrokontroler yang akan membaca keluaran sensor dan esp-01 ini difungsikan sebagai gateway untuk menghubungkan arduino mega dengan server. Gambar 2. 9 Modul Wifi ESP-01 Dibawah ini merupakan tabel spesifikasi ESP-01 yang digunakan: Tabel 2. 7 Spesifikasi ESP-01 Nama Spesifikasi Tegangan kerja 3.3 VDC Standar wifi 802.11 b/g/n Memory flash 1 MB Wifi 2.4 GHz ADC 10-bit Pin serial RX/TX UART 2.2

10 13. Real Time Clock (RTC) RTC atau kependekan dari (Real Time Clock) adalah perangkat yang digunakan untuk mengatur, mempertahankan waktu dan tanggal ketika perangkat tidak mendapatkan masukan daya atau tidak memiliki koneksi ke internet. RTC biasa digunakan dalam proyek-proyek yang membutuhkan pemantauan waktu dan tanggal yang tepat, seperti sistem log data, jam digital, atau alat pengatur waktu. **24** Pengaturan waktu meliputi detik, kemudian menit, hari, bulan dan tahun. Arduino mega dalam penelitian ini dilengkapi dengan modul RTC dengan tujuan mengatur waktu dan mempertahankan waktu ketika terjadi kehilangan masukan daya. Gambar 2. 10 RTC (real time clock) 2.2.14. Modul Memori Penyimpanan Data Modul penyimpanan data atau (MicroSD Card Adapter) merupakan modul perangkat elektronik yang berfungsi menyimpan, membaca serta menulis yang menggunakan antarmuka SPI (Faudin, 2018). Modul tersebut digunakan dalam penelitian ini sebagai memory internal yang akan menyimpan data pengukuran dari sensor, memory tersebut akan menyimpan data dari awal pemasangan dan difungsikan hingga data tersebut dibackup ke PC lalu memori di flash . Gambar 2. 11 Modul

penyimpanan data 2.2.15. Arduino Mega 2560 Terminal Shield Arduino Shield Mega2560 adalah shield yang berfungsi untuk menempatkan kabel sensor atau perangkat apapun yang akan terhubung ke arduino mega, sehingga memudahkan dalam pemasangan komponen ke arduino Mega2560. Penggunaan arduino shield ini cukup mudah yaitu dengan memasang kaki bagian bawah shield dengan sisi atas arduino mega. 2.2.16.

Layar LCD 20X4 (Liquid Crystallin Display) LCD 20x4 (20 karakter x 4 baris) merupakan layar karakter yang digunakan untuk menampilkan teks atau informasi lainnya pada proyek arduino. Layar ini mempunyai 4 baris dengan masing-masing baris berjumlah 20 karakter, lcd diatur sedemikian rupa agar dapat menampilkan nilai sensor, waktu, nama proyek atau yang lainnya. LCD (Liquid Crystal Display) merupakan tipe media tampilan atau display yang berbahan cairan kristal sebagai penampil utama (Selamet Samsugi, Zainabun Mardiyansyah & Andi Nurkholis 2020).

Gambar 2. 12 Arduino shield Dibawah ini merupakan tabel

spesifikasi LCD yang digunakan: Tabel 2. 8 Spesifikasi layar lcd

Nama Spesifikasi Komunikasi I2C Tampilan karakter 20 karakter x 4

baris Tegangan Masukan 5Volt Pengaturan kecerahan Potensiometer 2.2 **5 18** 17. Modul

I2C Modul elektronik I2C adalah komunikasi serial dua arah yang

dapat mengirimkan serta menerima data. **5 17** Modul ini memiliki pin SCL

atau (Serial Clock) serta SDA atau (Serial Data) sebagai jalur

komunikasi data I2C dan arduino. **5** Perangkat yang terhubung dengan I2C bus

bisa dijalankan sebagai slave . Sedangkan master ialah, perangkat yang

memulai pengiriman data seraya membuat sinyal mulai, menghentikan

pengiriman data seraya membuat sinyal berhenti, serta mengaktifkan

sinyal clock. Modul ini difungsikan sebagai i2c dari LCD20x4 sehingga

bisa memperkecil penggunaan kabel jumper, serta bisa mengatur kontras

dari pada LCD. Gambar 2. 14 Modul I2C Dibawah ini merupakan tabel

spesifikasi I2C yang digunakan: Tabel 2. 9 Spesifikasi modul i2c

Gambar 2. 13 Layar LCD Nama Spesifikasi Tegangan kerja VCC, GND,

DO, AO 4 pin untuk kontrol SDA, SCL, VCC dan GND) Alamat

perangkat 0x27, 0x26 dan 0x25 2.2.18. Adapter 12 Volt Adapter 12VDC adalah perangkat yang difungsikan untuk menyediakan atau sebagai sumber tegangan listrik sebesar 12volt dengan arus searah (DC) yang akan menghidupkan semua perangkat di dalam penelitian. Adapter seperti ini lazim digunakan dalam berbagai perangkat elektronik, seperti lampu LED, alat-alat elektronik, router, modem, kamera, dan lainnya. Gambar 2. 15 Adapter 12vdc Dibawah ini merupakan tabel spesifikasi Adapter yang digunakan: Tabel 2. 10 Spesifikasi adaptor 12vdc 2.2.19. Pompa DC Submersibel Pompa mini submersible merupakan jenis pompa air berukuran kecil yang dirancang untuk difungsikan di dalam air, seperti dalam wadah air atau akuarium. Pompa jenis ini biasanya digunakan dalam proyek-proyek yang memerlukan sirkulasi air atau pengaturan level air, seperti proyek-proyek pertanian hidroponik, akuarium, atau sistem irigasi. Pada penelitian ini menggunakan pompa mini untuk menyedot/memompa air. Pompa ini ditenagai oleh sumber daya searah yang berasal dari adaptor. Pompa air mini dapat menghasilkan air kurang lebih 240 lt tiap jamnya. Ukuran papan 41.5 x 19 x 15.3mm Nama Spesifikasi Tegangan masukan luaran 100Volt-240Vac 50/60hz, 2.0A Tegangan keluar 12Volt - 5A Pompa mini ini membutuhkan masukan daya dengan rentang tegangan kerja antara 3volt – 5volt DC. Gambar 2. 16 Pompa mini submersibel Dibawah ini merupakan tabel spesifikasi pompa mini submersible yang digunakan: Tabel 2. 11 Spesifikasi pompa mini submersibel Nama Spesifikasi Tipe pompa mini Pompa celup/rendam Tegangan kerja pompa 3Volt - 5Volt DC Konsumsi arus pompa 120mA - 330 mA Konsumsi daya pompa 0.4W- 1.5W Kapasitas pompa 80 - 120 L/H Tipe motor DC Brushless Bahan Plastic 2.2.20. Konverter DC-DC LM2596 Konverter tegangan dc-dc ini mempunyai efisiensi hingga 92%. Tegangan masukan dari 4-35vdc dan untuk tegangan keluaran dapat di-aturnya menjadi 1.23-30vdc dengan arus maksimal 2A. Pada penelitian ini difungsikan sebagai sumber tegangan perangkat yang beroperasi pada tegangan dibawah 5vdc. Gambar 2. 17 Penurun tegangan dc-dc Dibawah

ini merupakan tabel spesifikasi pompa mini submersible yang digunakan:

Tabel 2. 12 Spesifikasi konverter tegangan dc-dc Nama Spesifikasi Efisiensi konverter hingga 92% Frekuensi switching konverter 150KHz Full load temperature rise 40 Voltase masukan 4-35Volt DC Voltase keluaran 1.23-30V (bisa disesuaikan) Arus keluaran 2ampere Dimensi 43x21x14MM

2.2.21. Relay 2CH 5VDC Relay berfungsi sebagai kontaktor otomatis yang beroperasi setelah mendapatkan intruksi dari microcontroller berupa High atau Low. Ketika High atau hidup maka pada pin relay yang terhubung ke perangkat (pompa) dan daya akan terhubung sehingga perangkat tersebut akan hidup, begitu pula sebaliknya. Penelitian menurut (Lubis et al., 2019) modul relay merupakan sebuah saklar yang dapat dioperasikan menggunakan listrik dan komponennya terdiri dari 2 bagian utamanya yaitu elektromagnet dan seperangkat kontak saklar). Gambar 2. 18 Relay 2 channel Dibawah ini merupakan tabel spesifikasi relay yang digunakan: Tabel 2. 13 Spesifikasi relay Nama Spesifikasi Beban maksimal AC 250V/10A. DC 30V/10A Tegangan operasi 5 VDC Jumlah kanal 2 Berat 60gram Indikator lampu LED 2.2.22.

Metode Prototype Metode pengembangan prototyping, yaitu pendekatan dalam pengembangan perangkat keras dan lunak yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan dengan cara iteratif. Metode ini menjelaskan secara detail penelitian yang sedang dilakukan, langkah-langkah teratur dan terstruktur agar mendapatkan hasil yang baik. Prototipe ini kemudian dievaluasi oleh pengguna dan digunakan untuk menyaring kebutuhan pengembangan perangkat lunak lebih lanjut (Pricillia, 2021). Berikut ini tahapan pengembangan metode perangkat lunak: Berdasarkan Gambar 2.19, di bawah ini merupakan penjelasan mengenai tahapan- tahapan metode pengembangan prototipe: 1.

23 Analisis Kebutuhan Pada penelitian ini tahap awal yang dilakukan

adalah analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan setelah adanya interaksi antara pengguna dan pengembang dalam hal ini peneliti.

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi tujuan pengembangan prototipe dan kebutuhan pengguna serta menentukan fungsionalitas dan

kebutuhan sistem. 2. Analisis Rancangan Analisis Rancangan Analisis Kebutuhan Pengembangan Sistem Implementasi Evaluasi Selesai Tidak Ya Mulai Gambar 2. 19 Tahapan Metode Pengembangan Prototipe Setelah analisis kebutuhan selesai maka langkah berikutnya adalah analisis rancangan. Pada analisis rancangan merupakan tahapan proses desain yang akan dilakukan pada metode prototyping. 3. Pengembangan Sistem Setelah dilakukan analisis rancangan tahap berikutnya adalah pengembangan sistem. Pengembangan sistem melibatkan serangkaian langkah teknis dan prosedural untuk menerjemahkan desain konseptual menjadi produk yang berfungsi. 4. Evaluasi Setelah dilakukan pengembangan sistem selanjutnya evaluasi. Pada tahap evaluasi akan dilakukan pengujian guna menyimpulkan berfungsi dengan baik atau tidaknya sistem yang dibuat. Apabila proses evaluasi berjalan dan bekerja dengan baik maka akan dilanjutkan ke tahap implementasi, begitupula sebaliknya jika tahap evaluasi tidak bekerja dengan baik maka akan dilakukan proses ulang perancangan. 5. Implementasi Jika tahap evaluasi berhasil maka langkah berikutnya adalah implementasi. Implementasi merupakan penerapan atau pengaplikasian dari hasil akhir sistem yang telah lulus uji fungsi pada tahap evaluasi. Implementasi memastikan bahwa semua komponen saling terintegrasi agar tercapai tujuan atau konsep yang sudah ditetapkan sebelumnya. 2.2.23. Metode Black Box Pengujian Blackbox sistem ialah metode pengetesan yang berfokus pada perilaku atau kinerja dari sistem yang dirancang. Mengikuti (Febiharsa et al., 2019) black box ialah pengetesan yang berfokus pada kinerja sistem yang dirancang yaitu perilaku perangkat keras atas masukan yang diberikan sehingga memperoleh keluaran sesuai dengan rancangan dengan mengabaikan proses di didalam atau baris perintah yang dieksekusi. Berdasarkan teori itu peneliti mengadopsi untuk mengembangkan sistem. Metode black box testing bekerja dengan memberikan masukan tertentu kepada sistem berupa tanggapan atas masukan telah ditetapkan sebelumnya sebagai pemicu. Kemudian, sistem dipantau untuk melihat apakah ada pemrosesan yang terjadi dan mendapatkan hasil

yang selaras dengan yang dirancang. 2.2.24. Metode White Box

Penetesan White box testing ialah kaidah pengetesan peranti lunak yang berorientasi menguji struktur internal dari baris perintah atau sistem yang diuji. Tujuan dari pengujian white box adalah sebagai alat untuk menguji komplektibilitas dari kode program (Dhaifullah, Salsabila, & Yaqin, 2022). Selain itu, tujuan dari white box pada penelitian ini adalah untuk menguji kinerja dari perangkat lunak berdasarkan keluaran dari perangkat keras. Perangkat keras sebagai publisher akan mempublish sebuah topik yang berisikan parameter yang digunakan pada sistem, kemudian perangkat lunak sebagai subscriber akan mensubscribe topik yang berisikan parameter dan mengatur tampilan dari hasil keluaran perangkat keras.

BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN Pada BAB III dalam penelitian ini digunakan untuk memberikan penjelasan tahapan pengerjaan secara runtut, dan mendetail.

3.1 Langkah-Langkah Pelaksanaan

Didalam BAB III menerangkan prosedur sistematis dalam menyusun dan mengerjakan tugas akhir. **21** Pada penelitian ini untuk menggambarkan tahapan dalam penulisan laporan tugas akhir menggunakan diagram alir. Prosedur sistematis digambarkan pada diagram alur dibawah ini: Gambar 3. 1

Diagram alur prosedur pelaksanaan Di bawah ini merupakan penjelasan diagram alur yang digunakan.

a) Observasi atau Pemeriksaan Kebutuhan Observasi kebutuhan merupakan untuk menganalisis permasalahan yang terjadi agar dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

b) Perumusan atau Pemaduan Masalah Pemaduan masalah adalah lanjutan dari pemeriksaan kebutuhan yang mana bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada dan solusinya.

c) Studi Referensi atau Literatur Langkah ini peneliti melaksanakan pencarian referensi untuk dijadikan landasan teori yang digunakan.

d) Penetapan Problem Solving atau Pemecahan Masalah Langkah dimana peneliti menetapkan metode yang akan diterapkan guna penyelesaian permasalahan.

e) Analisis atau Kajian Kebutuhan Alat Langkah dalam menetapkan perangkat keras yang akan digunakan.

f) Perancangan Alat Perancangan alat merupakan langkah dimana peneliti merancang alat yang

akan dibuat seperti penggambaran diagram wiring, konfigurasi pin, kabel, dan lain-lain. g) Pembuatan Alat Langkah lanjutan dari sebelumnya yaitu untuk merangkai peralatan yang sudah ditetapkan sebelumnya. h) Pengujian atau Pengecekan Alat Peneliti akan melakukan pengecekan atau pengetesan terhadap alat yang dibuat. i) Format Data Format data merupakan langkah dimana peneliti menentukan format data yang akan dikirimkan atau di publish melalui broker. j) Analisis Kebutuhan Aplikasi Analisis Kebutuhan Aplikasi merupakan langkah dimana peneliti menganalisis aplikasi yang bisa membaca format data yang di publish oleh sistem. k) Pemilihan Aplikasi Pemilihan Aplikasi merupakan langkah lanjutan dari analisis kebutuhan aplikasi, jadi peneliti memilih aplikasi yang tepat untuk membaca data yang dikirimkan oleh sistem. l) Kesimpulan Peneliti mengambil kesimpulan hasil penelitian berdasarkan dari hasil pengetesan yang dilakukan. m) Penulisan laporan Peneliti mendokumentasikan semua proses perancangan yang dilakukan sesuai dengan kaidah yang telah ditentukan.

3.2 Metode Penelitian

Peneliti menerapkan dan menentukan metode yang dinilai efektif pada penelitian ini. Kaidah yang ditetapkan ialah prototyping. Kaidah prototyping, yaitu pendekatan dalam pengembangan peranti keras & lunak yang dipakai dalam merancang dan mengembangkan dengan cara iteratif. Langkah-langkah pelaksanaan berfungsi guna menerangkan setiap proses yang dilakukan. Prosedur pengembangan dan penyelesaian masalah berfungsi agar penelitian ini dapat dilakukan dengan baik serta tercapai tujuan utamanya.

3.3 Metode Pengujian Sistem

Kaidah pengujian atau uji fungsi yang diaplikasikan pada penelitian adalah memakai kaidah black box dan white box testing serta prototyping.

BAB IV TAHAPAN PERANCANGAN

Pada BAB IV menerangkan tahapan rancangan secara terurut. Dalam kaidah untuk merancang prototipe diperlukan prosedur terstruktur dan jelas agar dapat mencapai tujuan sesuai yang telah ditetapkan.

4.1 Analisis Kondisi Terkini Sistem

pengairan pada pertanian tanaman padi di Indonesia masih tergolong menggunakan sistem tradisional, yaitu para petani harus

berkunjung setiap kali dibutuhkan untuk meninjau ketinggian air pada lahan sawah. Selain itu, dalam menentukan ketinggian air yang tepat pada lahan juga mengalami kendala, karena hujan dan rembesan yang bisa saja terjadi kapan saja. Pengairan yang berlebihan akan menghambat perkembangan padi. Hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa petani menyebutkan pengelolaan pengairan sistem tradisional cukup memakan waktu, apalagi zaman sekarang kami khususnya punya kesibukan yang lain tidak hanya sebagai petani. Para petani mengungkapkan harapan adanya sistem pengairan yang lebih modern yang bisa mengatur secara otomatis.

4.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem Baru

Pada sistem inovatif mengkombinasikan antara sensor ketinggian air dengan curah hujan, akan mengatur sistem pengairan sawah dengan baik. Sistem tidak hanya mengatur kapan harus memasukan air dan mengeluarkan, tetapi menjaga ketinggian air yang ideal pada lahan sawah. Menjaga pengairan yang baik pada tanaman padi akan mengoptimalkan perkembangan dan hasil panen padi. Serta dengan memanfaatkan sensor kedalaman air akan berlaku sistem pengairan berselang atau AWD (alternate wetting and drying) yang akan menghemat volume air yang digunakan. Untuk mendukung proses monitoring sistem ini menggunakan protokol mqtt yang mana data hasil pembacaan, proses yang berlangsung dan hasil atau tindakan yang dilakukan oleh sistem akan ditampilkan pada aplikasi iot mqtt panel pada smartphone.

4.2.1 Spesifikasi Proses Sistem

Pada perancangan sistem diperlukan arsitektur atau topologi guna memberikan gambaran proses beroperasinya suatu struktur atau sistem. Proses tersebut akan menunjukkan bagaimana sistem bekerja untuk memantau dan melakukan proses automasi pengairan pada lahan sawah tanaman padi. Gambar 4. 1 Spesifikasi Proses Sistem Gambar 4.1 menggambarkan proses kerja struktur monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi. Berdasarkan gambar di atas sistem akan menghitung umur pada lalu memasukan kedalam suatu fase pertumbuhan padi. Ketika sudah mengetahui fase yang sedang berjalan,

maka respon sistem akan menyesuaikan dengan kondisi yang telah ditetapkan sebelumnya. Fase pertama akan berlaku sistem pengairan berselang, fase kedua akan menjaga ketinggian air 3-5cm dan fase terakhir akan menjaga ketinggian air kurang dari atau sama dengan 0cm. Selanjutnya data akan di publish melalui modul ESP-01 yang sudah ada koneksi internet, data tersebut dipublish melalui broker yang telah ditentukan dalam kode. Ketika data berhasil dipublish, maka smartphone bisa mensubscribe data tersebut dengan menggunakan aplikasi iot mqtt panel melalui topik yang dikirimkan.

4.2.2 Spesifikasi

Kebutuhan Perangkat Keras Peranti keras pada struktur atau sistem monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi, diterangkan pada tabel berikut.

Tabel 4. 1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras No Nama Perangkat

Jumlah Kebutuhan 1 Arduino Mega 2560 1 Merupakan pusat controller dari sistem yang dibangun yang mana akan mengatur kapan harus mengambil data, menyimpan serta mengirimkan data tersebut 2 Komponen HC-SR04 Ultrasonic 2 Sensor yang berfungsi untuk mengukur perubahan ketinggian muka air pada lahan sawah. 3 LCD 20X4 3 Untuk menampilkan nilai dari sensor, waktu dan tanggat serta status aliran air masuk dan pompa. 4 Relay 2 Untuk mengatur kapan adanya intruksi on dan off sehingga perangkat yang terhubung denganya dapat berkerja dengan baik. 5 Sensor Flowmeter 1 Untuk mengukur debit aliran air yang masuk ke lahan sawah 6 Modul RTC 1 Untuk menyimpan, mengatur waktu 7 Modul memory microSD 1 Untuk menyimpan data. 8 Arduino mega shield 1 Modul konektor sensor ke arduino mega. 9 ESP-01 1 Modul untuk menghubungkan arduino mega dengan server. 10 Kabel Jumper 3 Untuk menghubungkan antar perngakat. 11 Selenoid valve 1 Selenoid valve adalah kran otomatis yang terhubung dengan relay, yang mana akan aktif setelah relay mendapatkan intruksi untuk 12 Pompa DC 1 Pompa dc berfungsi untuk mengeluarkan air dari lahan sawah karena kelebihan volume. 13 Sensor curah hujan 1 Sebagai

parameter validasi data jika ada kenaikan ketinggian air pada lahan sawah, sekaligus mengukur intensitas curah hujan. 14 Adaptor 1 Sebagai catu daya yang menghidupkan semua perangkat 15 DC to DC converter 2 Untuk menyediakan sumber tegangan dc 12volt dan 5volt. 16 PCB dot matrix 1 Untuk memperbanyak slot power, serial SPI dan i2c

Perancangan sistem ini membutuhkan biaya untuk pengadaan komponen-komponen yang digunakan. Tujuan perincian ini sebagai gambaran dana yang diperlukan untuk implementasi sistem ini kedepan. Tabel 4.2 merupakan rincian biaya yang dikeluarkan untuk penyediaan peranti yang dipakai pada riset ini, berikut ini rinciannya: Tabel 4. 2 Perkiraan Biaya Rancangan No Nama Perangkat Jumlah Harga

1	Arduino Mega 2560	1	176.000
2	Modul HC-SR04 Ultrasonic	2	17.000
3	LCD 20X4	3	186.000
4	Relay 2 CH 2	17.000	5
5	Sensor Flowmeter	1	20.000
6	Modul RTC	1	38.000
7	Modul memory microSD+sd card	1	30.000
8	Arduino mega shield	1	100.000
9	ESP-01	1	27.000
10	Kabel Jumper	3	54.000
11	Solenoid valve	1	135.00
12	Pompa mini dc	1	11.300
13	Sensor curah hujan	1	250.000
14	Adaptor	1	38.000
15	DC to DC converter	2	15.000
16	Box Enclosure	1	276.000
17	Stand Speaker	1	95.000
18	Total		1.585.300

4.3 Perancangan Sistem Perancangan sistem merupakan metode atau kaidah sistematis dalam merancang suatu sistem. Perancangan sistem wajib melalui serangkaian langkah yang sistematis dan tepat fungsi. Tujuan dari perancangan sistem untuk mencapai sistem yang tepat dan memberikan gambaran yang jelas bagaimana sistem akan dirangkai. 4.3.1 Prinsip Kerja Sistem Prinsip ini merujuk pada cara sistem atau perangkat bekerja untuk mencapai tujuan. Proses ini melibatkan beberapa aspek, termasuk proses, komponen, dan interaksi antar bagian dari sistem tersebut. Berikut adalah beberapa prinsip umum dalam prinsip kerja sistem: a) Tujuan: Setiap sistem memiliki tujuan atau hasil yang ingin dicapai. b) Input dan Output: Sistem menerima masukan (input), memprosesnya, dan menghasilkan keluaran. c) Proses: Ini mencakup langkah-langkah atau aktivitas yang dilakukan oleh

sistem untuk mengubah masukan menjadi keluaran. d) Feedback: Sistem dapat menggunakan umpan balik untuk menyesuaikan operasinya berdasarkan hasilnya. e) Interaksi: Bagian-bagian dalam sistem saling berinteraksi dan berhubungan satu sama lain untuk mencapai tujuan. f)

Ketergantungan: Komponen dalam sistem sering kali saling tergantung satu sama lain. Perubahan pada satu bagian sistem dapat mempengaruhi bagian lainnya. Dibawah ini merupakan blok diagram sistem yang dibangun:

Gambar 4. 2 Blok Diagram Sistem Pada gambar diagram sistem menggambarkan integrasi antar struktur mulai dari berbagai komponen seperti modul RTC, modul penyimpanan (memori), modul relay 2ch yang terhubung ke selenoid dan pompa, sensor curah hujan, sensor ultrasonic distance 1 akan mengukur ketinggian air, sensor ultrasonic distance 2 akan mengukur kedalaman, LCD01, LCD02, LCD03 dan sensor flowmeter. Masukan awal dari sistem adalah tanggal tanam yang akan menentukan umur dari padi, dari umur padi akan masuk ke fase padi. Fase padi terbagi menjadi 3 bagian, pertama fase vegetative umur padi antara 21-60HST, kedua fase reproduktive umur padi antara 61-90HST, fase ketiga pematangan 91-120HST dan fase persiapan panen umur padi antara 111-120HST. Pada gambar 4.2. Pada fase pertama akan berlaku pengairan sistem berselang atau AWD, sistem melalui sensor ketinggian air (sensor ultrasonic pertama), tinggi air harus antara 3-5cm dan setelah kondisi ini terpenuhi maka akan dibiarkan surut sampai sensor kedalaman air akan mengukur lebih dari 10cm, ketika sudah mengukur lebih dari 10cm maka sistem akan mengairi air sampai ketinggian air antara 3-5cm, kondisi ini akan berlangsung selama fase vegetative, bisa dilihat pada gambar 4.3. Pada fase kedua atau fase generative hanya akan menjaga ketinggian air antara 3-5cm, bisa dilihat pada gambar 4.4. Fase ketiga atau fase persiapan panen akan menjaga ketinggian air kurang atau sama dengan 0cm, bisa dilihat pada gambar 4.5. Peran ESP-01 ketika terkoneksi ke jaringan internet akan menghubungkan antara arduino sebagai publisher dengan broker . Pada

mikrokontroler melalui peran ESP-01 akan mengirimkan data dalam sebuah topik, topik ini berisi beberapa parameter seperti ketinggian dan kedalaman air, data aliran air, data curah hujan, umur dan fase padi, status pompa dan solenoid. Konfigurasi pada perangkat lunak meliputi, memasukkan host server, user dan password broker yang digunakan pada arduino. Selanjutnya membuat stasiun dengan memasukkan topik yang dipublish oleh arduino, topik harus unik agar tidak sama dengan yang sudah ada. Kemudian pada payload .json memasukkan parameter dengan perintah \$.nama parameter yang akan diambil datanya guna ditampilkan dalam bentuk line chart atau gauge atau yang lainnya pada home aplikasi. Keluaran ini berisi informasi mengenai parameter dari sensor yang digunakan dan respon dari aktuatornya. Jadi keselarasan antara kondisi yang telah ditetapkan, penanganan yang akan dilakukan dan sekaligus hasil dari penanganan dapat dilihat pada layar lcd dan aplikasi iot mqtt panel.

4.3.2 Perancangan Logika Sistem

Di bawah ini adalah arsitektur dari sistem otomatisasi pengairan pada sawah berbasis IoT. Gambar 4.3 Flowchart utama sistem Program logika perancangan sistem monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis iot untuk mendukung proses otomatisasi irigasi pada tanaman padi digambarkan dalam bentuk flowchart gambar 4.2. Pada rancangan logika utama di atas dibagi kedalam beberapa fase tergantung pada umur padi. Padi dengan umur 21-61 HST masuk dalam fase vegetative yang mana akan menjalankan fungsi pertama. Kemudian padi dengan umur 61-110 masuk kedalam fase reproduktive yang mana akan menjalankan fungsi kedua. Selanjutnya padi dengan umur 111-120 memasuki persiapan masa panen yang akan menjalankan fungsi ketiga. Gambar 4.4 Flowchart fungsi fase pertama Rancangan logika sistem fungsi pertama pada gambar 4.3 ketika umur padi 21- 60HST dan masuk dalam fase vegetative. Pada fase ini akan dijalankan sistem pengairan berselang/berkala atau disebut AWD (Alternate Wetting and Drying). Pada awalnya sistem akan membaca umur padi, setelah mengetahui umur padi maka sistem

akan menjalankan perintah berdasarkan umut tersebut. Disini umur padi rentang antara 21-60HST, adapun fungsi if , else dari logika dan algoritmanya adalah sebagai berikut. Jika ketinggian air kurang dari 3cm maka selenoid akan hidup dan mengalirkan air kedalam lahan sawah, jika ketinggian air lebih dari 5cm maka pompa akan hidup dan mengeluarkan air dari lahan sawah, jika ketinggian air diantara 3-5cm maka selenoid dan pompa akan mati. Kemudian setelah mencapai ketinggian antara 3-5cm maka biarkan air surut sampai sensor kedalaman air di dalam tanah melakukan pengukuran, jika kedalaman air lebih dari 10cm maka sistem akan menghidupkan selenoid dan mengalirkan air kedalam lahan sawah sampai ketinggian 3-5cm. Kondisi ini akan terus berulang sampai umur padi mencapai 60HST. Gambar 4. 5 Flowchart fungsi fase kedua Rancangan logika sistem fungsi kedua pada gambar 4.4 ketika umur padi 61- 110HST dan masuk dalam fase produktif. Pada fase ini akan dijalankan sistem pengairan berlanjut/terus menerus . Pada awalnya sistem akan membaca umur padi, setelah mengetahui umur padi maka sistem akan menjalankan perintah berdasarkan umut tersebut. Disini umur padi rentang antara 61-110HST, adapun fungsi if , else dari logika dan algoritmanya adalah sebagai berikut. Jika ketinggian air kurang dari 3cm maka selenoid akan hidup dan mengalirkan air kedalam lahan sawah, jika ketinggian air lebih dari 5cm maka pompa akan hidup dan mengeluarkan air dari lahan sawah, jika ketinggian air diantara 3-5cm maka selenoid dan pompa akan mati. Kondisi ini akan terus berulang sampai umur padi mencapai 110HST. Gambar 4. 6 Flowchart fungsi fase ketiga Rancangan logika sistem fungsi ketiga pada gambar 4.5 ketika umur padi 111- 120HST dan masuk dalam fase persiapan panen . Pada fase ini akan dijalankan sistem pengeringan lahan sawah . Pada awalnya sistem akan membaca umur padi, setelah mengetahui umur padi maka sistem akan menjalankan perintah berdasarkan umut tersebut. Disini umur padi rentang antara 110-120HST, adapun fungsi if , else dari logika dan

algoritmanya adalah sebagai berikut. Apabila ketinggian air pada lahan kurang dari 0cm maka selenoid dan pompa akan mati, apabila ketinggian air pada lahan lebih dari 0cm maka pompa akan hidup dan mengeluarkan air dari lahan sawah. Kondisi ini akan terus berulang sampai umur padi mencapai 120HST. Kemudian sistem akan mati atau tidak terjadi proses masukan dan keluaran ketika umur padi lebih dari 120HST.

4.3.3 Kerangka Kerja Sistem Tabel masa tanam merupakan penjelasan alur utama dalam menjalankan sistem yang ada. Disini diijelaskan berdasarkan umur padi akan menentukan teknik dan cara pengairan. Terdapat 3 fase tanam padi yaitu vegetative, reproduktive dan pematangan. Masa Tanam Tabel 4. 3 Masa Tanam: Vegetatif

Reproduktive	Pematangan
21-60 HST	61-110HST 111-120HST

Ketinggian air dijaga antara 3cm- 5cm (sistem pengairan berselang) Ketinggian air dijaga antara 3cm-5cm (sistem pengairan tidak berselang) Dikeringkan (ketinggian air dijaga pada 0cm) Tabel 4. 4 Logika Tanaman Padi

Fase Vegetatif: Kondisi IF Umur Sensor 1 Sensor 2 Selenoid Pompa

CH Flow meter	21- 60HST	IF air < 3cm	21- 60HST	Sensor 1 akan												
membaca ketinggian air awal, if < dari 3cm Selenoid akan hidup. Pompa akan mati. Berapa intensitas curah hujan. Berapa debit air yang masuk pada lahan. IF air >5cm Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if >5cm Selenoid akan mati. Pompa akan hidup. IF air antara 3- 5cm Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if >3 & <5cm Selenoid mati Pompa mati IF kondisi air >3 & <5 tercapai maka sensor 2 baru bekerja Sensor 2 akan membaca jarak air, if <10cm . Selenoid mati Pompa mati Sensor 2 akan membaca jarak air, if >10cm . Selenoid hidup Pompa mati IF kondisi selanjutnya Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if >3 & <5cm Selenoid mati Pompa mati Padi fase produktif terjadi pada umur 61-110HST (hari setelah tanam), pada masa ini sistem akan bekerja pengairan tidak berselang. Tabel 4. 5 Logika Tanaman Padi Fase Produktif <table border="1"><thead><tr><th>Kondisi IF Umur</th><th>Sensor 1</th><th>Sensor 2</th><th>Selenoid</th><th>Pompa</th><th>CH Flow meter</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="6">[Logika detail untuk Tabel 4.5 tidak terdapat dalam gambar]</td></tr></tbody></table>					Kondisi IF Umur	Sensor 1	Sensor 2	Selenoid	Pompa	CH Flow meter	[Logika detail untuk Tabel 4.5 tidak terdapat dalam gambar]					
Kondisi IF Umur	Sensor 1	Sensor 2	Selenoid	Pompa	CH Flow meter											
[Logika detail untuk Tabel 4.5 tidak terdapat dalam gambar]																

REPORT #22085177

61- 110HST IF air < 3cm 61- 110HST Sensor 1 akan membaca ketinggian air awal, if < dari 3cm Selenoid akan menyala . Pompa akan mati. Berapa intensitas curah hujan. Berapa debit air yang masuk pada lahan. IF air >5cm Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if >5cm Selenoid akan mati. Pompa akan hidup. IF air antara 3- 5cm Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if >3 & <5cm Selenoid mati Pompa mati Padi fase pematangan atau persiapan masa panen terjadi pada umur 111- 120HST (hari setelah tanam), pada masa ini sistem akan bekerja menjaga agar lahan tidak ada air.

Tabel 4. 6 Logika Tanaman Padi Fase Pematangan Kondisi IF Umur Sensor 1 Sensor 2 Selenoid Pompa CH Flowmeter 111- 120HST IF air < 0cm 111- 120HST Sensor 1 akan membaca ketinggian air awal, if < dari 0cm Selenoid akan mati Pompa akan mati. Berapa intensitas curah hujan. Berapa debit air yang masuk pada lahan. IF air >0cm Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if >0cm Selenoid akan mati. Pompa akan hidup. >120HST Selenoid akan mati. Pompa akan mati

4.3.4 Perancangan Pin Pada perancangan sistem yang dibuat dibutuhkan koneksi antar komponen dengan mikrokontroler. Pada setiap modul dan sensor mempunyai fungsi dan pin tersendiri, memberikan output dan diberikan perintah oleh mikrokontroler, tabel disini penjelasan hubungan antara mikrokontroler dan semua komponen.

Tabel 4. 7 Perancangan Pin Pin ArduinoMega 256
Kebutuhan D2 Pin sensor flowmeter D3 Pin data sensor curah hujan D7 Pin relay 1 (solenoid) D8 Pin relay 2 (pompa) D9 Pint pemicu ultrasonik 1 D10 Pin pantulan ultrasonik 1 D11 Pin pemicu ultrasonik 2 D12 Pin pantulan ultrasonik 2 D14 serial TX3 Pin modul ESP-01 RX D15 serial RX3 Pin ESP-01 TX D50 Pin sd card Miso D51 Pin sd card Mosi D52 Pin sd card SCK D53 Pin sd card CS SCL/D21 Pin modul LCD 1, 2, 3 & rtc SDA/D2 Pin modul LCD 1, 2, 3 & rtc

4.3.5 Skema Perancangan Elektronika Skematik perancangan elektronika menggambarkan koneksi antar modul yang digunakan. Gambar 4. 7 Skema

Perancangan Elektronika 4.3.6 Rancangan Fisik Sistem Rancangan fisik menggambarkan keseluruhan struktur yang dibangun oleh peneliti. Gambar 4.8 3D Model Sistem Gambar 4.8 ialah model 3d sistem merupakan gambaran 3d dari keseluruhan komponen yang digunakan dalam membangun sistem. Galon dalam sistem menggambarkan tampungan air yang akan dimasukan kedalam lahan sawah. Air tersebut dialirkan melalui pipa berukuran $\frac{1}{2}$ inci, pada pipa tersebut dipasang selenoid valve (kran otomatis) yang bekerja untuk membuka serta menutup aliran air secara otomatis, pipa aliran juga terpasang sensor flowmeter yang akan mengukur debit air yang masuk atau mengalir ke lahan sawah. Bak menggambarkan lahan sawah, pada bak terpasang sensor yang akan mengukur ketinggian air dan kedalaman air. Box panel berisi modul mikrokontroller, LCD 123, modul RTC, modul penyimpan data, relay 2ch dan modul dc-dc converter.

4.4 Perancangan Sistem Pada tahapan ini penulis merencanakan, menganalisis dan menentukan aplikasi yang mendukung untuk menampilkan hasil dari sistem yang dibuat. Maksud perancangan ini agar aplikasi yang telah ditentukan selaras dengan tujuan yang dimaksud.

4.4.1 Flowchart Aplikasi Gambar 4.9 Flowchart Aplikasi Gambar 4.9 adalah arsitektur atau flowchart dari aplikasi pemantauan curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi. Langkah pertama pengguna membuka halaman utama aplikasi dan diarahkan ke halaman add dashboard untuk mengambil data-data tersebut diatas dari suatu topik yang dijembatani oleh broker. Kemudian sistem akan menampilkan data tersebut berbentuk line graph untuk menampilkan sensor ketinggian air, kedalaman air, curah hujan, flowmeter, umur padi dan Text Log untuk menampilkan status hidup atau mati dari selenoid dan pompa.

4.4.2 User Case Diagram Pernggunaan use case diagram untuk aplikasi peranti lunak pemantauan curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT. Di bawah ini antarmubungan antara pemeran dan sistem. Gambar 4.10 Use Case Aplikasi Gambar diatas adalah use case aplikasi pemantauan curah hujan dan ketinggian air berbasis

IoT. Terdapat pengguna yang dapat melihat tampilan utama . Tampilan utama ini akan menampilkan sensor ketinggian air, kedalaman air, curah hujan, flowmeter, umur padi dan Text Log untuk menampilkan status hidup atau mati dari selenoid dan pompa.

4.4.3 Skenario Use Case

Skema use case ini adalah refleksi dari sebuah langkah yang dijalankan oleh pemeran. Di bawah ini adalah tabel penjabaran use case pada riset ini. Tabel 4. 8 Skenario Use Case User ke dalam Aplikasi Nama Use Case Aplikasi Pemeran User Penjelasan User masuk ke dalam halaman utama Kondisi awal Tahapan 4. User membuka aplikasi

5. Halaman utama muncul Post-Condition Sukses mengakses halaman dashboard

4.4.4 Activity Diagram

Activity diagram dibangun dengan tujuan mendeskripsikan bagaimana proses antarmubungan pemeran dan sistem, berikut ilustrasi activity diagram . Gambar 4. 11 Activity Diagram Halaman Aplikasi Gambar 4.11 adalah suatu activity diagram guna menerangkan proses pemeran untuk membuka halaman utama. Berdasarkan ilustrasi diatas ini, pemeran bermaksud membuka halaman utama dengan cara menekan menu aplikasi, kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman tersebut.

4.4 Rancangan Pengujian Tatacara pengetesan bertujuan untuk mengetes fungsi desain prototyping yang dibangun agar mengetahui fungsionalitas dari sistem. Pada pengkajian ini memakai 3 metode pengujian yaitu metode prototyping, black box dan white box testing.

4.4 1 Rancangan Pengujian Prototyping Tatacara pengetesan prototipe bertujuan untuk mengetes fungsi dari komponen yang digunakan dalam prototyping. Tabel 4.9 berikut ini mendokumentasikan tatacara pengetesan prototyping yang dilaksanakan. Tabel 4. 9 Pengujian prototyping No Komponen yang diuji Hasil Yang Diharapkan Hasil Pengamatan

No	Komponen yang diuji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan
1	Sensor ultrasonic distance pertama	mengukur ketinggian air	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor
2	Sensor ultrasonic distance kedua	mengukur kedalaman air	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor
3	Selenoid valve	Status pompa	ditampilkan di serial monitor
4	Sensor Flowmeter	Hasil pengukuran sensor	dapat ditampilkan

di serial monitor 5 Sensor curah hujan Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor 6 Pompa Status pompa ditampilkan di serial monitor 4.4.2 Rancangan Pengujian Black Box Pengetesan black box ditujukan untuk mengetahui fungsionalitas dari fitur-fitur yang ada pada aplikasi. Metode ini besandar pada data yang dikirmkan oleh sistem dan ditampilkan kedalam aplikasi. Tabel 4.10 berikut adalah rancangan pengujian black box pada aplikasi iot mqtt panel.

Tabel 4. 10 Rancangan Pengujian Black Box No Skenario Pengujian Hasil Yang Diharapkan Hasil Pengamatan 1 Sensor ultrasonic distance pertama mengukur ketinggian air Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 aplikasi IoT. 2 Sensor ultrasonic distance kedua mengukur kedalaman air Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT. 3 Selenoid valve Status pompa ditampilkan pada LCD 01& aplikasi IoT. 4 Sensor Flowmeter Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT. 5 Sensor curah hujan Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT. 6 Pompa Status pompa ditampilkan pada LCD 01& aplikasi IoT. 7 Umur padi Umur padi ditampilkan pada LCD 01& aplikasi IoT. 8 Fase Fase padi ditampilkan pada LCD 01& aplikasi IoT. Pada setiap fase akan menampilkan hasil pengukuran, aksi dan statusnya.

4.4.3 Rancangan Pengujian White Box Pengetesan white box dilaksanakan guna mengetes dan mengetahui fungsi dari kode atau konfigurasi program yang dibuat. Pengetesan tersebut termaktub pada tabel berikut. Tabel 4. 11 Rancangan Pengujian White Box No Skenario Pengujian Hasil Yang Diharapkan Hasil Pengamatan 1 Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Line Graph" Panel name = "Tinggi Air" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = "cm" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.tinggi_air" Smooth curve = "yes" Mas persistence = "10" Qos = "1" Menampilkan nilai

REPORT #22085177

ketinggian air. 2 Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Line Graph" Panel name = "Dalam Air" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = "cm" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.kedalaman_air" Smooth curve = "yes" Mas persistence = "10" Qos = "1" Menampilkan nilai kedalaman air. 3 Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io Menampilkan status selenoid port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Text Log" Panel name = "Selenoid" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show last message only = "yes" Digital font = "20px" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.status_selenoid" Qos = "1" valve 4 Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Line Graph" Panel name = "Flow Meter" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = "lt" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.total_debit_harian" Smooth curve = "yes" Mas persistence = "10" Qos = "1" Menampilkan nilai sensor flowmeter 5 Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Line Graph" Panel name = "Curah hujan" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = "mm" Menampilkan nilai sensor curah hujan Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.total_curah_hujan_harian" Smooth curve = "yes" Mas persistence = "10" Qos = "1" 6 Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Text Log" Panel name = "Pompa" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show last message only = "yes" Digital font = "20px" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.statu

REPORT #22085177

s_pompa" Qos = "1" Menampilkan ststus pompa 7 Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Line Graph" Panel name = "Umur Padi" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = HST" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.umur_padi" Smooth curve = "yes" Mas persistence = "10" Qos = "1" Menampilkan umur padi 8 Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Text Log" Panel name = "Status Tinggi Air" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show last message only = "yes" Digital font = "20px" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.status_tinggi_air Qos = "1" BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN Setelah menyelesaikan proses perancangan langkah berikutnya adalah hasil dan pembahasan. Pada bab ini bertujuan untuk melihat konklusi berdasarkan fungsionalitas dari rancangan perangkat keras yang sudah diselesaikan sebelumnya dan data ditampilkan pada aplikasi yang telah ditentukan sebelumnya. 5.1 Hasil Setelah melakukan prototyping sistem monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi, langkah berikutnya adalah mewujudkan rancangan sesuai dengan gambaran kebutuhan dan spesifikasinya yang telah ditetapkan sebelumnya, kemudian hasil ditampilkan pada aplikasi iot mqtt panel. Berikut uraian dari hasil rancangan diatas. 5.1.1 Pengkodean Arduino Mega 2560 Pengkodean arduino adalah memberikan atau memasukan baris kode perintah atau syntax kerja yang terurut dan sistemati. Program yang dimasukan ke Arduino berfungsi untuk melakukan pengerjaan diantaranya mengontrol modul dan sensor, membaca output sensor dan memberikan intruksi ke modul penggerakan sesuai dengan algoritma atau logika rancangan. Berikut gambaran baris perintah arduino memakai aplikasi Arduino IDE. Gambar 5. 1 Program Arduino Gambar 5.1 adalah contoh kode yang mengilustrasikan kondisi untuk

memberikan inisiasi mqtt broker, sensor ultrasonic distance untuk mengukur ketinggian dan kedalaman air, sensor flowmeter, sensor curah hujan dan selenoid valve. Fungsi inialisasi dalam kode ini bertanggung jawab untuk mengatur dan mengkonfigurasi semua perangkat keras yang diperlukan sebelum loop utama dimulai. Gambar 5. 2 Kode Program Untuk Monitoring Air Gambar 5.2 adalah bagian baris perintah guna memonitoring ketinggian air dan kedalaman air pada lahan sawah. Sensor ultrasonic distance bekerja melalui program yang dibuat untuk mengukur tingkat air pada lahan sawah dan mengukur kedalaman air pada lahan sawah. Sensor pengukur ketinggian air ditempatkan pada lahan utama. Pada dasarnya sensor ini mengukur jarak yang mana prinsipnya semakin jauh benda yang diukur maka nilai akan semakin besar. Peneliti menginvers nilai dari jarak ke ketinggian air yang mana prinsipnya semakin jauh objek yang diukur maka nilai semakin kecil, hal tersebut dilakukan agar perubahan tinggi muka air sesuai dengan kondisi aslinya, yaitu semakin banyaknya air pada suatu lahan selaras dengan naiknya nilai yang diukur oleh sensor. Sensor kedalaman difungsikan untuk mengukur kedalaman air dibawah muka tanah (ground water), hal ini bertujuan untuk mengatur pengairan sistem berselang atau AWD. Sensor curah hujan dengan model tipping bucket akan mengukur intensitas curah hujan akumulasi 24jam. Setiap ada tipping bernilai 0.2mm dan akan akumulasi setiap kali ada tipping sampai 24jam. Data curah hujan harian dan total aliran akan direset sekali dalam sehari. Semua nilai pengukuran, aktifitas aktuator atau status akan disimpan dalam sebuah variabel yang nantinya akan dibuat menjadi data dengan format .json yang akan dipublish melalui protokol mqtt. Gambar 5. 3 Kode Program Untuk Mepublish Melalui MQTT Broker Gambar 5.3 adalah bagian baris perintah untuk mempublish data yang terbaca atau yang sedang dijalankan oleh sistem melalui mqttt broker. Data itu meliputi ketinggian dan kedalaman air, intensitas curah hujan harian, debit air yang terukur pada sensor flowmeter, status selenoid

sedang hidup atau mati dan status pompa sedang hidup atau mati. Mikrokontroler disebut sebagai publisher yang akan mempublish sebuah topik yang akan memuat semua parameter dalam sistem. Konfigurasi pada perangkat lunak meliputi, memasukan host server , user dan password broker yang digunakan pada arduino. Selanjutnya membuat stasiun dengan memasukan topik yang dipublish oleh arduino, topik harus unik agar tidak sama dengan yang sudah ada. Kemudian pada payload .json memasukan parameter dengan perintah \$.nama parameter yang akan diambil datanya guna ditampilkan dalam bentuk line chart atau guage atau yang lainnya pada home aplikasi. Keluaran ini berisi informasi mengenai parameter dari sensor yang digunakan dan respon dari aktuatornya. Jadi keselarasan antara kondisi yang telah ditetapkan, penanganan yang akan dilakukan dan sekaligus hasil dari penanganan dapat dilihat pada aplikasi iot mqtt panel.

5.1.2 Perakitan Komponen Utama

Perakitan sistem monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi dimulai dengan mendesain tata letak komponen yang digunakan, hal itu bertujuan agar prototyping terlihat rapi dan bagus untuk dilihat. Langkah selanjutnya adalah menyediakan wadah persegi panjang guna pengganti lahan sawah, wadah ini akan berisikan air dan sensor ultrasonic distance untuk mengukur ketinggian dan kedalaman air. Untuk menempatkan box panel dan sensor curah hujan menggunakan tripod atau tiang. Gambar 5.4 Box Panel untuk meletakkan Arduino Gambar 5.4 adalah box panel yang berfungsi untuk meletakkan komponen di dalam box seperti arduino mega, LCD1, LCD2 & LCD3, ESP-01 , modul DC-DC , modul RTC dan modul penyimpanan data SD Card . Gambar 5.5 Wadah Air Gambar 5.5 adalah wadah air sebagai pengganti lahan sawah, wadah ini berbentuk persegi panjang yang mana akan menampung air, air tersebut akan diukur ketinggian dan kedalamannya oleh sensor ultrasonic distance. Data pengukuran sensor ultrasonic distance akan dijadikan acuan berjalanya sistem sesuai dengan rancangan yang dibuat.

Gambar 5.6 Tiang atau Tripod Gambar 5.6 Tiang atau tripod yang berguna untuk menempatkan box panel dan sekaligus lengan sensor curah hujan. Gambar 5.7 Rancangan Sistem Gambar 5.7 merupakan desain dari keseluruhan dari sistem yang dirancang. Semua komponen baik utama dan pendukung saling berkaitan dan membentuk suatu sistem. Penempatan, penggunaannya saling terintegrasi dan memengaruhi satu dengan yang lainnya.

5.1.3 Konfigurasi Aplikasi Konfigurasi aplikasi merupakan langkah sistematis dan prosedural agar aplikasi dapat menampilkan hasil dari pemantauan rancangan yang dibuat. Aplikasi ini membaca data dalam bentuk format .json, yang mana format ini umum digunakan oleh industri telemetri atau IoT karena banyak dan mudah diintegrasikan ke berbagai aplikasi. Gambar 5.8 Tampilan Halaman TA 2024 Pada gambar 5.8 merupakan keluaran dari konfigurasi aplikasi dengan broker dan arduino yang digunakan dalam penelitian ini. Halaman ini merupakan dashboard dari TA 2024 yang memuat beberapa parameter yang digunakan pada penelitian seperti tinggi air, dalam air, debit air, curah hujan, status hidup atau mati dari selenoid serta pompa dan status tinggi air. Grafik menunjukkan perubahan kondisi dari waktu ke waktu yang akan diupdate secara realtime.

5.2 Hasil Pengujian Proses pengujian alat merupakan percobaan untuk mengetahui fungsionalitas sistem yang dirancang. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah respon atau output selaras dengan perancangan yang direncanakan.

20 Metode pengetesan yang dilakukan ada 3 yaitu metode uji prototyping, black box, dan white box testing.

Pengujian akan diuraikan pada tabel sub bab di bawah ini. 5.2 2 1 Hasil

Pengujian prototyping Pengujian prototyping merupakan metode pengujian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah masing-masing komponen yang digunakan bekerja dengan baik. Hasil dari pengujian prototyping yang

dilakukan oleh peneliti disajikan pada tabel berikut. Tabel 5.1

Hasil Pengujian Prototyping No Komponen yang diuji Hasil Yang

Diharapkan Hasil Pengamatan 1 Sensor ultrasonic distance pertama

mengukur ketinggian air Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di

serial monitor 2 Sensor ultrasonic distance kedua mengukur kedalaman air Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor 3 Selenoid valve Status pompa ditampilkan di serial monitor 4 Sensor Flowmeter Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor 5 Sensor curah hujan Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor 6 Pompa Status pompa ditampilkan di serial monitor

5.2.2 Hasil Pengujian Black Box Metode black box adalah prosedur uji untuk meninjau respon dan fungsionalitas sistem yang dirancang, pengujian ini tanpa mengetahui proses yang terjadi di belakang pada saat sistem berjalan. Pengetesan black box pada penelitian ini ditujukan untuk mengetes respon dan fungsionalitas pada saat sistem atau alat dijalankan, apakah sudah sesuai dengan rancangan yang ditetapkan sebelumnya. Tabel 5. 2 Pengujian Black Box N o Skenario

Pengujian	Hasil Yang Diharapkan
1 Sensor ultrasonic distance pertama mengukur ketinggian air	Hasil pengukuran sensor pertama dapat ditampilkan di LCD 02 aplikasi IoT.
2 Sensor ultrasonic distance kedua mengukur kedalaman air	Hasil Pengamatan 2 Sensor ultrasonic distance kedua mengukur kedalaman air Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT.
3 Status selenoid valve	Status selenoid valve dapat ditampilkan pada LCD 01& aplikasi IoT.
4 Sensor Flowmeter mengukur debit air	Hasil Pengamatan 4 Sensor Flowmeter mengukur debit air Hasil pengukuran sensor dapat yang masuk/mengalir kedalam lahan ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT.
5 Sensor curah hujan mengukur intensitas curah hujan dalam satuan mm dan harian.	Hasil Pengamatan 5 Sensor curah hujan mengukur intensitas curah hujan dalam satuan mm dan harian. Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT.
6 Status Pompa	Status pompa dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.
7 Umur Padi 21-60HST Fase Vegetative Ketinggian air kurang dari 3cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid	dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.
8 Umur Padi 21-60HST Fase Vegetative Ketinggian air lebih dari 5cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid	dapat

REPORT #22085177

ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT. Hasil Pengamatan 9 Umur Padi 21-60HST Fase Vegetative Ketinggian air antara 3-5cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT. Hasil Pengamatan Umur Padi 21-60HST Fase Vegetative Kedalaman air kurang dari 10cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT. Hasil Pengamatan Umur Padi 21-60HST Fase Vegetative Kedalaman air lebih dari 10cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT. Hasil Pengamatan Umur Padi 61-110HST Fase Reproductive Ketinggian air kurang dari 3cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT. Hasil Pengamatan Umur Padi 61-110HST Fase Reproductive Ketinggian air lebih dari 5cm dapat, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT. Hasil Pengamatan Umur Padi 61-110HST Fase Reproductive Ketinggian air antara 3-5cm dapat, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT. Hasil Pengamatan Umur Padi 111-120HST Fase Persiapan Panen Ketinggian air kurang dari 0cm dapat, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT. Hasil Pengamatan Umur Padi 111-120HST Fase Persiapan Panen Ketinggian air lebih dari 0cm dapat, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT. Hasil Pengamatan Umur Padi Lebih Dari 120HST Ketinggian air lebih dari 0cm dapat, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT. Hasil Pengamatan 5.2.3 Hasil Pengujian White Box Pengujian white box pada penelitian ini untuk menguji respon dan fungsionalitas dari aplikasi ketika mendapatkan data dari perangkat

keras, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.3 sebagai berikut.

Tabel 5. 3 Pengujian White Box No Fitur yang diuji Kode program/
konfigurasi aplikasi 1 Menampilkan nilai ketinggian air. Broker web/IP address =
“bigmqtt.cloud.shiftr.io port = “1883” add dashboard= “TA” user =
“bigmqtt” password = “BIGMQTT” Auto connect = “60s” Klik add = “Lin
e Graph” Panel name = “Tinggi Air” Topic for graph = “ta/tofik/20
24” Show plot area = “yes” Show points and tooltip = “cm” Payload
is JSON Data = “yes” JsonPath for subscribe* = “\$.tinggi_air” Smoo
th curve = “yes” Mas persistence = “10” Qos = “1” Hasil yang
diharapkan Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi
dari hasil pembacaan sensor ketinggian air 2 Menampilkan nilai
kedalaman air. Broker web/IP address = “bigmqtt.cloud.shiftr.io port = “18
83” add dashboard= “TA” user = “bigmqtt” password = “BIGMQTT” Auto
connect = “60s” Klik add = “Line Graph” Panel name = “Dalam Air
” Topic for graph = “ta/tofik/2024” Show plot area = “yes” Show p
oints and tooltip = “cm” Payload is JSON Data = “yes” JsonP
ath for subscribe* = “\$.kedalaman_air” Smooth curve = “yes” Mas pers
istance = “10” Qos = “1” Hasil yang diharapkan Pengguna dapat mena
mpilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi dari hasil pembacaan sensor
kedalaman air 3 Menampilkan status selenoid valve Broker web/IP address =
“bigmqtt.cloud.shiftr.io port = “1883” add dashboard= “TA” user =
“bigmqtt” password = “BIGMQTT” Auto connect = “60s” Klik add = “T
ext Log” Panel name = “Selenoid” Topic for graph = “ta/tofik/20
24” Show last message only = “yes” Digital font = “20px” Payload
is JSON Data = “yes” JsonPath for subscribe* = “\$.status_selenoi
d” Qos = “1” Hasil yang diharapkan Pengguna dapat menampilkan d
alam bentuk teks pada aplikasi dari hasil pembacaan status selenoid
valve 4 Menampilkan nilai sensor flowmeter Broker web/IP address =
“bigmqtt.cloud.shiftr.io port = “1883” add dashboard= “TA” user =
“bigmqtt” password = “BIGMQTT” Auto connect = “60s” Klik add = “Lin
e Graph” Panel name = “Flow Meter” Topic for graph = “ta/tofik/20

REPORT #22085177

24" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = "lt" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.total_debit_harian Smooth curve = "yes" Mas persistence = "10" Qos = "1" Hasil yang diharapkan Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi dari hasil pembacaan sensor flowmeter 5 Menampilkan nilai sensor curah hujan Broker web/IP address = "bigmqtcloud.shiftr.io port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Line Graph" Panel name = "Curah hujan" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = "mm" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.total_curah_hujan_harian Smooth curve = "yes" Mas persistence = "10" Qos = "1" Hasil yang diharapkan Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi dari hasil pembacaan sensor curah hujan 6 Menampilkan status pompa Broker web/IP address = "bigmqtcloud.shiftr.io port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Text Log" Panel name = "Pompa" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show last message only = "yes" Digital font = "20px" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.status_pompa" Qos = "1" Hasil yang diharapkan Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk teks pada aplikasi dari hasil pembacaan status pompa 7 Menampilkan umur padi Broker web/IP address = "bigmqtcloud.shiftr.io port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Line Graph" Panel name = "Umur Padi" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = "HST" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.umur_padi" Smooth curve = "yes" Mas persistence = "10" Qos = "1" Hasil yang diharapkan Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi dari hasil pembacaan umur padi 8 Menampilkan status tinggi air Broker web/IP address = "bigmqtcloud.shiftr.io port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Line Graph" Panel name = "Tinggi Air" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = "mm" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.status_tinggi_air" Smooth curve = "yes" Mas persistence = "10" Qos = "1" Hasil yang diharapkan Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi dari hasil pembacaan status tinggi air

REPORT #22085177

t = "60s" Klik add = "Text Log" Panel name = "Status Tinggi Air
" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show last message only = "yes
" Digital font = "20px" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* =
"\$.status_tinggi_air Qos = "1" Hasil yang diharapkan Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk teks pada aplikasi dari hasil pembacaan status tinggi air

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan Rangkuman yang dihasilkan dari pelaksanaan riset tugas akhir dalam merancang sistem monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis iot untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi sebagai berikut:

- Dengan sistem pengairan otomatis ini, petani tidak lagi setiap waktu datang ke sawah untuk mengairi lahan sawah tanaman padi.
- Dengan sistem pengairan otomatis ini, petani tidak mengalami kesusahan dalam menetapkan ketinggian air yang ideal pada lahan sawah tanaman padi.
- Dengan sistem pengairan otomatis ini, ketinggian air pada lahan sawah terjaga dengan baik.
- Dengan sistem pengairan AWD (Alternate Wetting and Drying) terbukti menghemat banyak air.
- Alat ini mampu melakukan monitoring dan otomasi irigasi pada tanaman padi serta data dapat dilihat pada LCD dan aplikasi iot mqtt panel secara realtime
- Pada penelitian ini sudah menggunakan sensor yang tepat yaitu sensor ultrasonic distance yang mana jenis sensor radar tidak bersentuhan langsung dengan objek sehingga bersifat low maintenance.

g) Untuk wifi awalnya menggunakan ESP8266 tetapi ada kendala koneksi internet yang selalu gagal, jadi peneliti mengganti dengan ESP01 dan berhasil.

6.2 Saran Saran untuk pengembang sistem ini yang lebih baik di kemudian hari, sebagai berikut:

- Sistem ini tidak hanya mengatur irigasi tetapi juga bisa ditambahkan fungsi untuk melakukan pemupukan dan semprot hama.
- Menggunakan mikrokontroller yang sudah embedded dengan modul wifi, sehingga menyederhanakan komponen.
- Menggunakan sistem power supply tenaga matahari (solar panel) dan baterai sebagai penyimpan daya.
- Menambahkan sensor untuk mengukur ketersediaan sumber air sebelum masuk ke lahan sawah.
- Sistem ini

REPORT #22085177

bisa dikembangkan menjadi sistem kontrol jarak jauh, jadi pengguna
bisa mengintruksikan aktuator dari jarak jauh menggunakan teknologi IoT.



REPORT #22085177

Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	0.76% eprints.amikompurwokerto.ac.id https://eprints.amikompurwokerto.ac.id/728/5/BAB%20II.pdf	●
INTERNET SOURCE		
2.	0.4% j-ptiik.ub.ac.id https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/8093/3780/57112	●
INTERNET SOURCE		
3.	0.4% elibrary.unikom.ac.id https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/7050/8/12.UNIKOM_MUHAMAD%20FAISH..	●
INTERNET SOURCE		
4.	0.39% journal.unpacti.ac.id https://journal.unpacti.ac.id/index.php/JSCE/article/download/708/382/	●
INTERNET SOURCE		
5.	0.35% aau.e-journal.id https://aau.e-journal.id/senastindo/article/download/255/178/	●
INTERNET SOURCE		
6.	0.34% journal.undiknas.ac.id https://journal.undiknas.ac.id/index.php/teknik/article/view/4565	● ●
INTERNET SOURCE		
7.	0.3% repository.unp.ac.id http://repository.unp.ac.id/46238/	●
INTERNET SOURCE		
8.	0.29% www.slideshare.net https://www.slideshare.net/slideshow/motion-detector-alarm-dengan-kamera-...	●
INTERNET SOURCE		
9.	0.27% anyflip.com https://anyflip.com/ztcob/hkwk/basic	●



REPORT #22085177

INTERNET SOURCE		
10.	0.27% eprints.uny.ac.id https://eprints.uny.ac.id/66678/4/4.%20BAB%20II.pdf	●
INTERNET SOURCE		
11.	0.21% amtast.id https://amtast.id/ciri-tanaman-padi-dan-fase-pertumbuhannya/	●
INTERNET SOURCE		
12.	0.21% rm.id https://rm.id/baca-berita/ekonomi-bisnis/217379/smart-esp-agriculture-inovasi...	●
INTERNET SOURCE		
13.	0.2% ejurnal.teknokrat.ac.id https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jtst/article/view/719	●
INTERNET SOURCE		
14.	0.19% repository.ub.ac.id http://repository.ub.ac.id/81/1/051704113%20FULL%20TEKS.pdf	●
INTERNET SOURCE		
15.	0.17% www.elangsakti.com https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html	●
INTERNET SOURCE		
16.	0.14% eprints.untirta.ac.id https://eprints.untirta.ac.id/31591/3/BABAN%20WIBAWA%20KOMARA_33321701..	●
INTERNET SOURCE		
17.	0.14% eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/G21A/2019/G.211.19.0048/G.211.19.0048-...	●
INTERNET SOURCE		
18.	0.13% eprints.utdi.ac.id https://eprints.utdi.ac.id/8946/3/3_173310020_BAB_II.pdf	●
INTERNET SOURCE		
19.	0.13% proceedings.polije.ac.id https://proceedings.polije.ac.id/index.php/agropross/article/download/489/465...	●
INTERNET SOURCE		
20.	0.13% ejournal.unisbablitar.ac.id https://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/antivirus/article/download/2501/1...	●



REPORT #22085177

INTERNET SOURCE

21. **0.11%** eprints.upj.ac.id 

<https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6065/10/BAB%20III.pdf>

INTERNET SOURCE

22. **0.1%** jurnaldrpm.budiluhur.ac.id 

<https://jurnaldrpm.budiluhur.ac.id/index.php/Kresna/article/view/90>

INTERNET SOURCE

23. **0.09%** repository.pancabudi.ac.id 

https://repository.pancabudi.ac.id/perpustakaan/lokalkonten/1614373116_72_...

INTERNET SOURCE

24. **0.07%** eprints.umpo.ac.id 

<http://eprints.umpo.ac.id/4707/2/BAB%202.pdf>

 QUOTES

INTERNET SOURCE

1. **0.1%** jurnaldrpm.budiluhur.ac.id

<https://jurnaldrpm.budiluhur.ac.id/index.php/Kresna/article/view/90>