

Website Monitoring Tanaman Padi Dengan Metode Hidroponik Berbasis Iot

Millendra Shandy Pratama
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

allend@student.telkomuniversity.ac.id

Nyoman Bogi Aditya K
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

aditya@telkomuniversity.ac.id

Asep Mulyana
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

asepmulyana@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Hidroponik adalah salah satu metode bercocok tanam dengan menggunakan air sebagai media tanam. Fungsi tanah yang awalnya digunakan sebagai media tanam bisa diganti dengan alternatif lain dengan menggunakan metode hidroponik. Tanaman hidroponik membutuhkan perawatan yang lebih daripada tanaman yang ditanam dengan metode biasa. Karena itu, tanaman yang ditanam dengan metode ini membutuhkan pengontrolan yang baik dalam hal nutrisi, kualitas air, intensitas cahaya dan suhu udara agar memperoleh hasil yang berkualitas. Kesulitan pengontrolan ini menjadi latar belakang utama dari perancangan website monitoring dengan menggunakan Internet of Things. Internet of Things adalah suatu konsep masa depan dimana sebuah objek dapat mengirimkan data dengan internet sebagai medianya tanpa harus terhubung dengan manusia. IoT sendiri memiliki ekosistem yang terdiri dari objek pintar, perangkat cerdas, dan smartphone. IoT berfungsi memudahkan segala pekerjaan yang dilakukan manusia, salah satunya adalah memantau atau mengontrol sesuatu hanya dengan smartphone atau gadget. Website ini menggunakan Firebase sebagai database untuk menyimpan data yang diterima dari sensor yang terhubung dengan mikrokontroler utama. Data yang diterima oleh Firebase sebagai database akan dikirimkan ke API (Application Programming Interface) untuk diolah sehingga bisa dilihat langsung didalam website. Data yang diterima antara lain adalah kualitas air, nutrisi, suhu, dan kelembaban udara.

Kata kunci— Database, Website, Internet of Things, Padi.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris, hal ini dikarenakan 40% mata pencaharian dari penduduk Indonesia merupakan petani. Badan penelitian dan pengembangan pertanian atau yang dikenal dengan badan litbang pertanian menyarankan dan menyediakan beberapa model dalam pengembangan pertanian dan pendampingan serta penyuluhan untuk teknologi pangan [1]. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan lahan kosong yang dapat dijadikan tempat untuk bercocok tanam untuk memenuhi kebutuhan pangan.

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu kebutuhan pokok pangan dunia. Budidaya tanaman padi ini sangat penting karena semakin meningkatnya permintaan kebutuhan beras di dunia khususnya di Indonesia. Tetapi, peningkatan permintaan ini bertolak belakang dengan produksi dari tanaman padi ini sendiri. Hal ini dikarenakan dari tahun ke tahun semakin berkurangnya luas lahan dan kurang memadainya kualitas lahan di daerah perkotaan untuk dijadikan tempat budidaya padi [2].

Hidroponik merupakan alternatif bagi masyarakat yang

ingin bercocok tanam tapi tidak memiliki lahan yang cukup. Hidroponik sendiri merupakan budidaya menanam tanaman dengan media air tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Walaupun tidak memerlukan lahan yang luas, sistem hidroponik dapat menghasilkan kualitas produk tanaman yang sama dengan tanaman yang menggunakan media tanah. Tanaman hidroponik juga bebas dari pestisida sehingga lebih aman untuk dikonsumsi [3]. Sistem hidroponik ini juga memiliki kekurangan yaitu penanganan dan perawatan yang lebih jika dibandingkan dengan bercocok tanam dengan media tanah. Hal ini mengharuskan pemilik memeriksa kualitas nutrisi dan pH air pada tanaman secara berkala. Jika kualitas nutrisi dan pH air kurang, maka akan berakibat pada pertumbuhan tanaman tersebut [4].

Pada zaman digitalisasi seperti sekarang, dibutuhkan suatu teknologi yang memudahkan pengguna untuk memantau pemberian nutrisi dan pH air secara berkala. Informasi data nutrisi dan pH air pada tanaman akan dikirimkan dari alat ke website pengguna, sehingga pengguna dapat mengakses dan melihat informasi kondisi tanaman melalui internet dengan memanfaatkan Internet of Things (IoT). Sistem tersebut diharapkan dapat membantu banyak petani hidroponik dalam memeriksa kondisi dan keadaan tanaman dari jarak jauh tanpa terkendala waktu. Sistem ini juga dapat membantu mengurangi kegagalan dalam bercocok tanam menggunakan hidroponik.

II. DASAR TEORI

A. Internet Of Things

Internet of things merupakan suatu konsep masa depan dimana sebuah objek dapat mengirimkan data dengan internet sebagai medianya tanpa harus terhubung dengan manusia [2]. IoT sendiri memiliki ekosistem yang terdiri dari objek pintar, perangkat cerdas, dan smartphone. IoT berfungsi memudahkan segala pekerjaan yang dilakukan manusia, salah satunya adalah memantau atau mengontrol sesuatu hanya dengan smartphone atau gadget.

Dasar prinsip kerja perangkat IoT sendiri adalah sebuah benda diberikan identitas dan dapat di tampilkan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Cara kerja IoT sendiri yaitu dengan memanfaatkan nilai input yang dimana setiap perintah akan berhubungan secara otomatis tanpa adanya campur tangan dari manusia. Manusia hanya akan menjadi pengawas dalam sistem kerja alat yang terintegrasi dengan IoT, sedangkan yang menjadi penghubung dari hubungan tersebut adalah internet [5].

B. Hidroponik

Hidroponik merupakan metode bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Sebagai pengganti tanah, metode hidroponik ini menggunakan air sebagai media tanam. Sehingga hidroponik ini merupakan salah satu alternatif bagi masyarakat yang ingin bercocok tanam tapi ingin menghemat lahan karena tidak memiliki lahan yang cukup..

Tanaman hidroponik akan memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman non-hidroponik, tetapi perawatan dari tanaman hidroponik ini sendiri digolongkan ke kategori tidak mudah. Hal ini disebabkan karena tanaman hidroponik harus diberi perawatan lebih dibandingkan dengan tanaman non-hidroponik. Hal utama yang harus diperhatikan adalah kebutuhan nutrisi dan kualitas air. Kedua hal ini merupakan variabel utama yang menentukan berhasil atau tidaknya sebuah tanaman hidroponik untuk memiliki kualitas yang lebih tinggi dari tanaman non-hidroponik.

C. Padi

Tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) merupakan tanaman yang sering kita jumpai di Indonesia dan digolongkan dalam suku padi-padian atau poaceae. Anatomi dari padi sendiri terdiri dari akar, batang, dan daun. Tanaman padi memiliki 2 jenis fase, yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif dimulai saat tanaman tersebut memiliki daun dan akan dilanjutkan ke fase generatif yang dimulai dari fase hamil, fase penyerbukan buah, dan berakhir di fase pematangan buah atau dengan kata lain siap panen [7].

D. Firebase

Firebase adalah sebuah layanan dari Google yang berfungsi untuk memberikan kemudahan bagi para developer untuk mengembangkan sebuah aplikasi. Firebase atau yang dikenal juga dengan Baas (Backend as a Services) merupakan sebuah solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempermudah pekerjaan seorang developer [9].

E. Restful Webservice

Restful webservice adalah sebuah contoh pengaplikasian diantara pengaplikasian lainnya dair API atau Application Programming Interface. HTTP merupakan protokol komunikasi yang biasanya dapat bekerja pada restful webservice ini. Restful webservice menggunakan format JSON yang berguna untuk memudahkan penerima di dalam proses membaca dan memahami sebuah konten [10].

F. Web Server

Web Server merupakan perangkat lunak yang menjadi tulang belakang atau penyambung dari world wide web (www) dan pertama kali diciptakan pada tahun 1980an. Web server akan mengolah komunikasi secara satu arah antara client dan server, client dapat menggunakan browser seperti internet explorer, firefox, chrome, dan program browser yang lainnya. Jika terdapat permintaan dari browser, maka web server akan mengolah permintaan tersebut kemudian memberikan hasil pengolahan berupa data yang akan ditampilkan di dalam browser [11].

G. Website

Website atau situs web merupakan kumpulan halaman yang berisi sekumpulan dokumen multimedia berupa teks,

gambar, suara, animasi, ataupun video didalamnya. Website menggunakan sebuah protokol yaitu HTTP atau yang disebut hypertext transfer protocol dan menggunakan sebuah browser untuk mengaksesnya [12].

H. Python

Python merupakan sebuah bahasa pemrograman yang bisa berjalan tanpa harus dikompilasi, hal ini karena python merupakan interpreted language atau scripting language. Sebagai interpreted language, python memiliki sebuah keuntungan yaitu kita tidak perlu mendeklarasikan jenis variabel seperti halnya bahasa pemrograman C/C++ yang disebut dengan bahasa pemrograman compiler. Source code pada bahasa pemrograman python adalah program itu sendiri dan bisa langsung dijalankan [13].

I. Cascading Style Sheets (CSS)

CSS atau Cascading Style Sheets merupakan bahasa yang berisi rangkaian instruksi untuk menentukan tampilan suatu text pada halaman web. Desain sebuah text pada halaman web dapat ditentukan dengan mendefinisikan font, colors, margins, latar belakang, dan ukuran font. Pada CSS terdapat style sheet yang berfungsi untuk memberi informasi pada browser bagaimana sebuah dokumen akan ditampilkan. Style sheet ini juga berfungsi untuk menambahkan fitur baru pada halaman web lama [16]. Dalam pembuatannya, CSS biasanya terpisah dengan HTML, hal ini berfungsi untuk memudahkan pengaturan pada halaman HTML dengan rancangan yang sama [17]

1. Bootstrap

Bootstrap adalah sebuah sistem kerja yang berfungsi untuk membangun sebuah desain web agar responsif ketika diakses, artinya tampilan pada website akan menyesuaikan layer yang digunakan dari browser ketika diakses menggunakan komputer atau laptop [18]. Bootstrap merupakan sebuah layanan open source yang diciptakan oleh Mark Otto dan Jacob Thornton [17].

J. Hypertext Markup Language (HTML)

HTML atau Hypertext Markup Language adalah sebuah bahasa yang menggambarkan stuktur dari halaman web. HTML memiliki fungsi untuk mempublikasikan dokumen online dan juga memiliki statement dasar yang disebut tags. Tags sendiri dinyatakan dalam bentuk kurung siku (<>) dan terdiri dari tag pembuka serta tag penutup [17].

K. Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

HTTP atau Hypertext Transfer Protocol adalah sebuah protocol yang berfungsi untuk meluncurkan proses komunikasi dari client dengan server menggunakan skema request-reply. Client yang dimaksud disini adalah sebuah perangkat lunak berupa browser yang dapat menampilkan, mengakses, dan menerima sebuah konten dari web. Cara kerja dari HTTP yaitu client melakukan request ke server kemudian server akan merespon request tersebut dengan memberikan tanggapan berupa file HTML yang berisi tulisan, gambar, ataupun video dan kemudian akan ditampilkan pada sebuah situs web [17].

L. Qos

QoS atau Quality of Service adalah sebuah metode yang digunakan untuk pengukuran kualitas dari sebuah trafik

jaringan. Tujuan dari adanya mekanisme QoS sendiri adalah untuk mempengaruhi setidaknya salah satu dari empat parameter QoS (delay, bandwidth, jitter, dan packet loss). Pada pengujian kali ini yang akan dipakai untuk pengukuran nilai QoS adalah dengan menggunakan delay dan throughput [19].

1. Delay

Delay atau latency merupakan waktu yang dibutuhkan oleh sebuah data untuk menempuh jarak dari source atau asal menuju tujuan atau destination. Waktu tempuh data ini dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti jarak dan media fisik [19].

Untuk mengetahui seberapa baik kategori dari delay yang akan diuji maka akan ada sebuah perhitungan, berikut merupakan nilai perhitungan dari delay melalui sebuah persamaan :

$$\text{Delay} = \frac{\text{PanjangPaket}}{\text{LinkBandwidth}}$$

2. Throughput

Throughput adalah kecepatan atau rate pada pengiriman data efektif dengan satuan bit per second (bps). Throughput dapat dihitung dengan cara jumlah total kedatangan paket yang sukses pada interval waktu tertentu dibagi durasi interval waktu tersebut. Dengan kata lain throughput merupakan kemampuan sebuah jaringan dalam melakukan pengiriman data [19].

Untuk mengetahui seberapa baik kategori dari throughput yang akan diuji maka akan ada sebuah perhitungan, berikut merupakan nilai perhitungan dari throughput melalui sebuah persamaan :

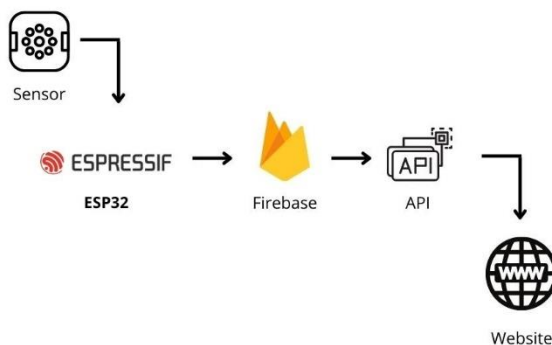
$$\text{Throughput} = \frac{\text{JumlahDataYangDiterima}}{\text{WaktuPengirimanData}}$$

3. Packet Loss

Packet loss adalah sebuah parameter dari QoS yang menunjukkan berapa banyak dari total paket yang hilang. Packet loss dapat disebabkan oleh collision dan congestion pada sebuah jaringan dan hal ini akan mempunyai pengaruh pada aplikasi karena akan terjadi retransmisi yang menyebabkan kurangnya efisiensi jaringan walaupun jumlah dari bandwidth sudah cukup [19].

III. PERANCANGAN SISTEM

A. Gambaran Umum Sistem



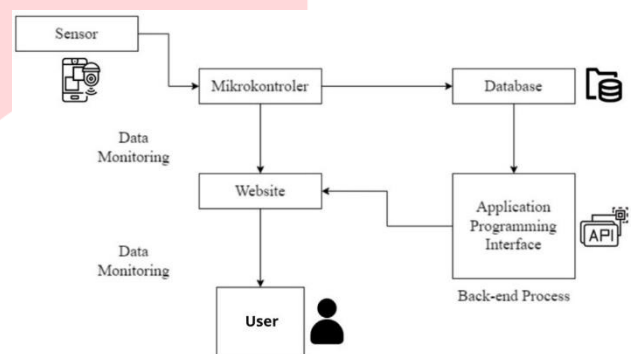
Gambar 3. 1
Gambaran Umum Sistem

Gambar diatas merupakan gambaran umum dari sistem monitoring pada tanaman hidroponik berbasis IoT yang akan dirancang. Sistemnya sendiri terbagi menjadi beberapa bagian utama, yaitu perangkat input atau sensor, mikrokontroler, dan database sistem yang akan menggunakan Firebase.

Pembuatan website meliputi pengambilan dan penulisan data ke dalam database lalu data yang didapat dari hasil pengukuran sensor akan dikirimkan ke dalam website. Hal ini akan membuat pengguna melihat kondisi tanaman secara real time.

Data yang dikirim ke database adalah nilai-nilai hasil pengukuran dari sensor yang terpasang. Hasil pengukuran yang dapat dipantau secara real time adalah kualitas air, ketinggian air, suhu, kelembaban udara, dan nutrisi pada tanaman hidroponik. Beberapa poin tersebut dapat dimonitoring langsung melalui website yang terintegrasi langsung dengan database yang menggunakan Firebase.

B. Diagram Blok

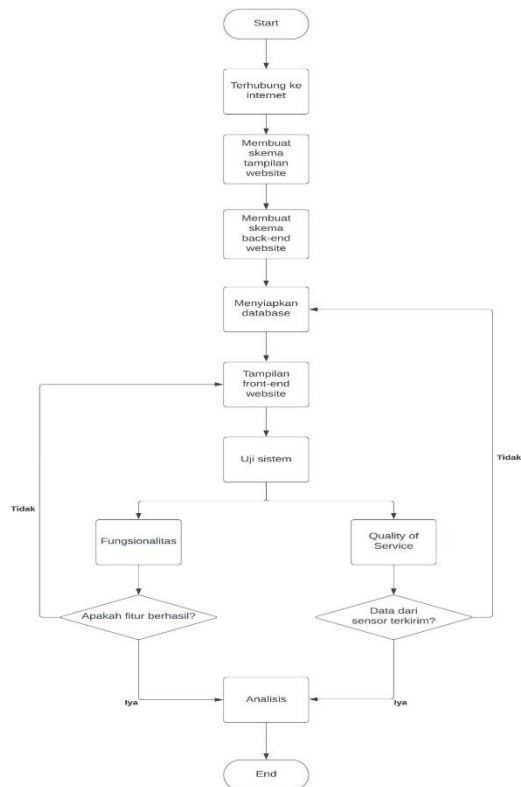


Gambar 3. 2
Diagram Blok

Pada gambar tersebut menjelaskan tentang data yang dikirimkan oleh sensor akan dikirimkan ke esp32 selaku mikrokontroler utama yang pada tahap selanjutnya akan diteruskan ke database. Data yang dikirimkan sensor akan diolah di database untuk selanjutnya dikirimkan ke website.

Selanjutnya proses dari data monitoring akan dilanjutkan ke dalam website yang telah dibuat. Data yang sudah diolah akan disimpan dan ditampilkan di dalam website sehingga pengguna dapat melihat secara langsung data tersebut menggunakan device pengguna.

C. Diagram Alir Pengerjaan



Gambar 3.3
Diagram Alir Pengerjaan

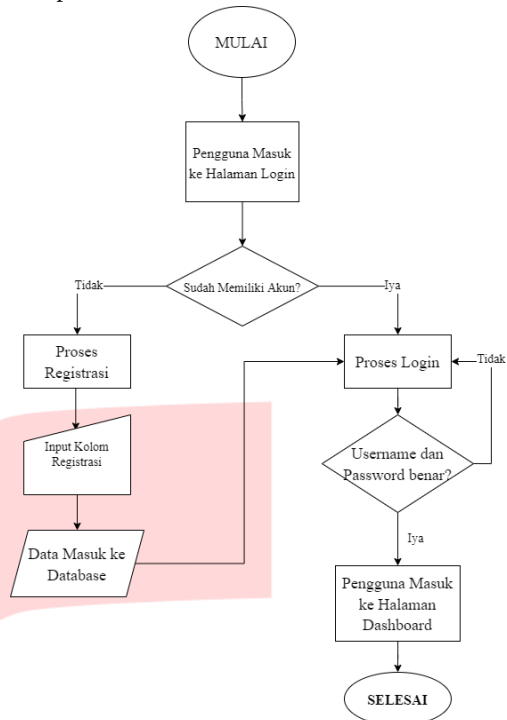
Alur pada diagram alir dimulai dari proses inisiasi data yang diproses oleh mikrokontroler utama masuk kedalam pengolahan data oleh database. Database yang digunakan adalah Firebase. Setelah data tersebut diproses dan masuk ke dalam sistem database lalu langkah selanjutnya adalah merancang tampilan website. Tampilan awal dari website sendiri mempunyai peran penting agar pengguna bisa dengan nyaman saat mengakses website tersebut.

Jika semua proses tersebut sudah dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji sistem pada website dengan menampilkan data yang telah disimpan pada sistem pengelolaan database. Data yang ditampilkan antara lain kualitas air, ketinggian air, nutrisi tanaman, dan kelembaban serta suhu udara. Jika tidak ada masalah saat melakukan uji sistem, maka semua data tersebut akan berhasil ditampilkan pada tampilan website.

Pemakaian dari website bisa dilakukan dimana saja selama terhubung dengan koneksi internet. Tahapan terakhir adalah analisis terhadap pengaruh quality of service dengan melakukan uji parameter delay pada data yang dikirim ke website.

D. Perancangan Sistem Website

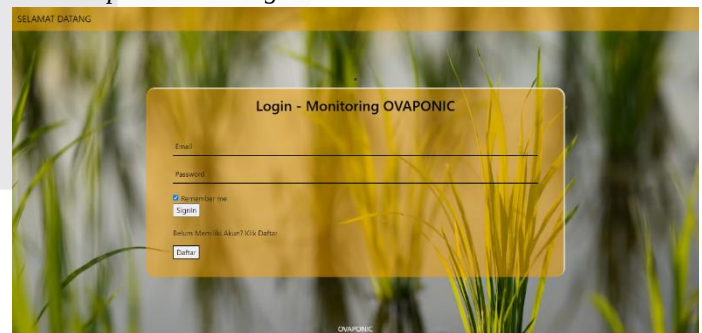
1. Sistem pada Website



Gambar 3.4
Sistem pada Website

Seperti yang terlihat pada flowchart diatas, dapat diketahui bahwa pengguna atau user akan diarahkan ke halaman login sebelum memasuki halaman utama website. Jika pengguna belum memiliki akun, pengguna akan diarahkan pada menu registrasi dimana pengguna akan diminta untuk membuat akun terlebih dahulu. Setelah pengguna memiliki akun, pengguna dapat memasukan email dan password yang sudah dibuat di menu registrasi pada halaman login. Jika email dan password sudah sesuai, maka pengguna akan diarahkan ke halaman utama website atau halaman dashboard. Namun jika email atau password yang dimasukan tidak sesuai, maka pengguna akan diarahkan kembali ke halaman login.

2. Tampilan Menu Login



Gambar 3.5
Halaman Login

Ketika pengguna atau user ingin melakukan akses ke dalam website maka akan diarahkan langsung menuju tampilan halaman login yang akan meminta pengguna untuk memasukan username dan password, jika pengisian data username dan password sudah sesuai maka website akan melanjutkan proses menuju halaman dashboard pada website.

Pada halaman dashboard website akan ditampilkan data

dari sensor yang terhubung dengan database dan ikon untuk logout atau keluar dari halaman dashboard menuju halaman awal atau halaman login. Tampilan yang sederhana dibuat agar pengguna mendapat kenyamanan atau kemudahan dalam mengakses website tersebut.

Website ini dirancang berbasis HTML yang dapat diakses di semua browser dan website akan diberi hosting agar pengguna dapat mengakses website tersebut kapan dan dimana saja, sehingga memudahkan pengguna apabila ingin melakukan monitoring jarak jauh.

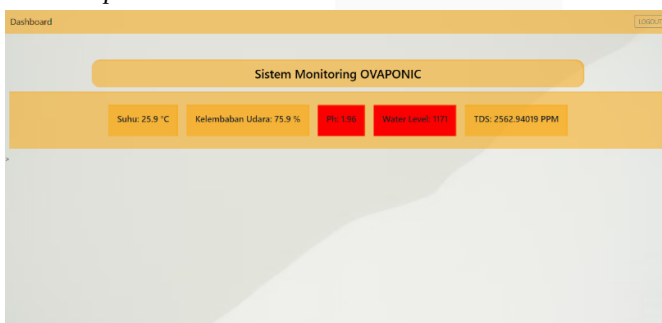
3. Tampilan Menu Registrasi



Gambar 3.6
Halaman Registrasi

Halaman registrasi ini digunakan bila pengguna atau user belum memiliki akun untuk mengakses halaman utama website. Halaman registrasi ini akan mengarahkan pengguna untuk mengisi beberapa kolom yaitu username, email, dan password. Data pada halaman registrasi ini akan terhubung langsung dengan database, jika ada pengguna yang membuat akun maka data tersebut akan masuk pada database.

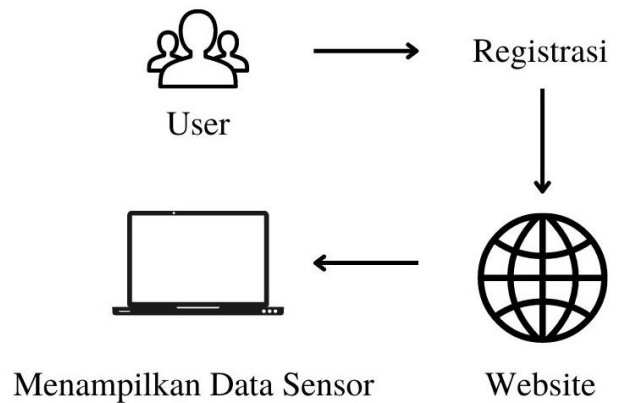
4. Tampilan Menu Dashboard



Gambar 3.7
Halaman Dashboard

Halaman dashboard akan menampilkan semua informasi yang dibutuhkan pengguna terhadap kondisi tanaman padi seperti suhu, kelembaban udara, Ph air, ketinggian air, dan nutrisi tanaman. Jika kondisi setiap parameter dibawah ketentuan yang ada, maka warna pada website akan berubah untuk memberi informasi kepada user bahwa kondisi parameter sedang tidak baik.

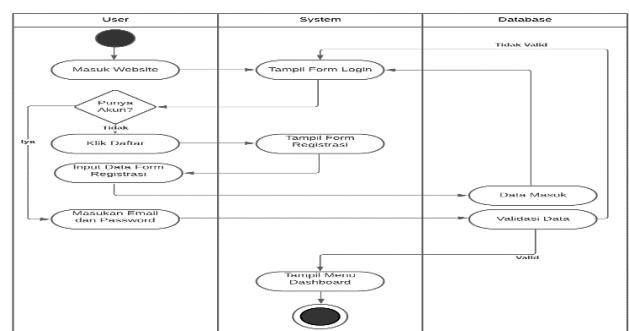
E. Diagram Use Case



Gambar 3.8
Diagram Use Case

Gambar 3.8 menjelaskan alur use case dari website yang dirancang. Dapat diketahui kalau website dapat diakses oleh user atau pengguna yang sudah registrasi atau mendaftarkan akun. Pengguna dapat mengakses website melalui browser yang ada pada device pengguna. Setelah melakukan registrasi dan memiliki akun, pengelolaan website akan dapat menampilkan informasi tentang kondisi tanaman padi berdasarkan hasil dari sensor yang ada, diantaranya yaitu pengguna dapat melihat hasil data sensor dari kelembaban udara, suhu, Ph air, ketinggian air, dan nutrisi tanaman.

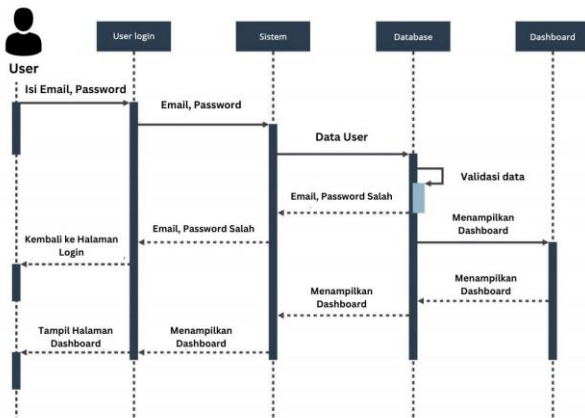
1. Activity Diagram



Gambar 3.9
Activity Diagram

Berikut merupakan activity diagram pada sistem. Dapat diketahui pada gambar 3.9 yaitu proses yang ada pada website ini, mulai dari user memasuki halaman login sampai user dapat mengakses halaman dashboard.

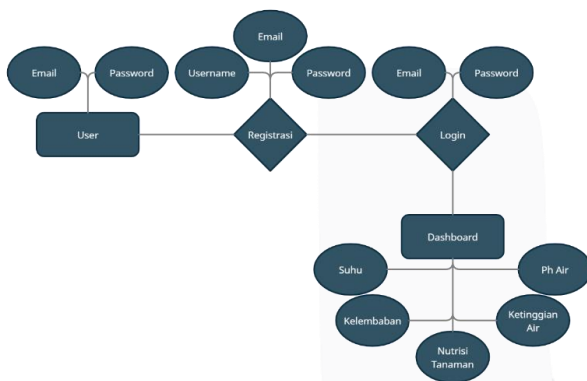
2. Sequence Diagram



Gambar 3. 10
Sequence Diagram

Berikut merupakan sequence diagram yang berfungsi untuk menunjukkan dan menjelaskan interaksi antar objek yang ada pada sistem, diantara lain yaitu user, sistem website itu sendiri, dan database. Sequence diagram ini menunjukkan urutan kejadian pada website, dari user mengisi email dan password sampai halaman dashboard dapat diakses oleh user.

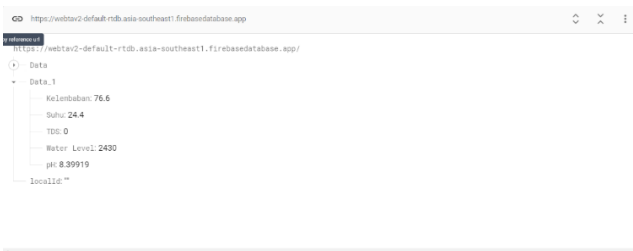
F. Entity Relationship Diagram



Gambar 3. 11
ERD

Dapat diketahui pada gambar 3.11 yaitu hubungan antar objek atau entitas beserta atribut-atribut untuk perancangan database yang ada. Data user yang tersimpan pada database yaitu email dan password serta data yang ditampilkan pada halaman dashboard seperti suhu, kelembaban udara, nutrisi tanaman, Ph air, dan ketinggian air merupakan data yang berasal dari database.

G. Database



Gambar 3. 12
Google Firebase

Database ini berfungsi untuk menampilkan data secara real time dan juga berfungsi untuk menyimpan data tersebut agar dapat dikelola untuk pengujian. Data yang terbaca pada

sensor akan ditampilkan menggunakan Firebase sebagai database. Hasil pembacaan sensor akan disimpan dan dieksekusi dalam bentuk JSON dan disinkronkan secara real time ke pengguna yang terkoneksi.

IV. HASIL DAN ANALISIS

A. Pengujian Fungsionalitas

Tahap pengujian ini diimplementasikan pada sistem dengan tujuan untuk mengetahui apakah setiap fitur yang ada pada website yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan keinginan. Pengujian pada tahap ini akan dilakukan uji sistem website dari menu login, menu registrasi, dan logout.

1. Pengujian Halaman Login

Pengujian pada halaman login ini berfungsi untuk mengetahui apakah pengguna website bisa melakukan login untuk masuk ke dalam website.

Pengujian	Tahapan Uji	Keterangan	Hasil
Pengguna masuk ke halaman login	Pengguna memasukkan username dan password	Pengguna masuk ke halaman login	Valid
	Pengguna mengosongkan kolom username atau password	Muncul notifikasi "Please Insert This Field"	

Table 4. 1

Pengujian Halaman Login

Dari data pada tabel diatas, hasil dari pengujian ini dapat diketahui bisa atau tidaknya pengguna masuk ke halaman dashboard.

2. Pengujian Halaman Registrasi

Pengujian pada halaman registrasi ini ditujukan untuk mengetahui apakah pengguna website yang tidak memiliki akun dapat melakukan pendaftaran akun baru.

Pengujian	Tahapan Uji	Keterangan	Hasil
Pengguna masuk ke halaman registrasi	Pengguna memasukkan username, email, password	Pengguna masuk ke halaman registrasi	Valid
	Pengguna tidak mengisi semua kolom pada halaman registrasi	Pengguna kembali ke halaman login	Valid

Table 4. 2

Pengujian Halaman Registrasi

Dari data pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa pengujian pada halaman registrasi ini berjalan dengan baik dan berfungsi sebagaimana mestinya.

3. Pengujian Halaman Dashboard

Pengujian pada halaman dashboard ini ditujukan untuk mengetahui keseluruhan tampilan pada website apakah halaman dashboard sudah berjalan sebagaimana fungsinya dengan menampilkan semua fitur yang tersedia.

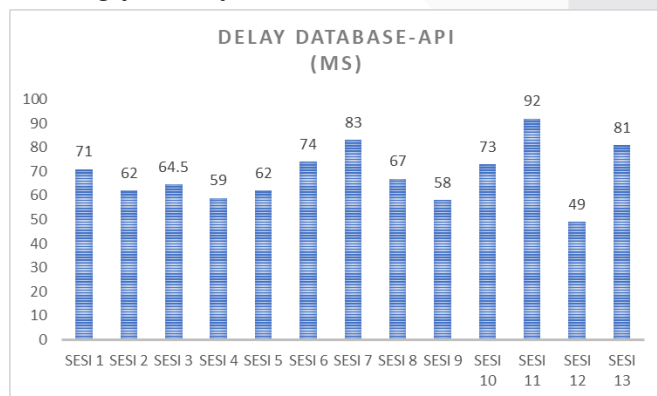
Pengujian	Tahapan Uji	Keterangan	Hasil
Halaman menampilkan halaman dashboard website	Mengakses halaman dashboard	Berhasil menampilkan halaman dashboard	Valid
Halaman dashboard menampilkan dan dapat menekan icon sign-out	Mengakses halaman dashboard	Halaman dashboard berhasil menampilkan icon sign-out	Valid
	Pengguna menekan icon sign-out untuk keluar	Berhasil keluar dari halaman dashboard dan kembali ke halaman login	Valid
Halaman dashboard menampilkan informasi data dari sensor	Mengakses halaman dashboard	Halaman dashboard berhasil menampilkan informasi suhu, kelembaban udara, Ph, ketinggian air, dan TDS	Valid

Table 4. 3
Pengujian Halaman Dashboard

Dari data pada tabel diatas, hasil uji pada pengujian halaman dashboard dapat menampilkan semua fitur yang dibutuhkan pada halaman dashboard.

B. Pengujian Quality of Service (QoS)

1. Pengujian Delay Database – API



Gambar 4. 1

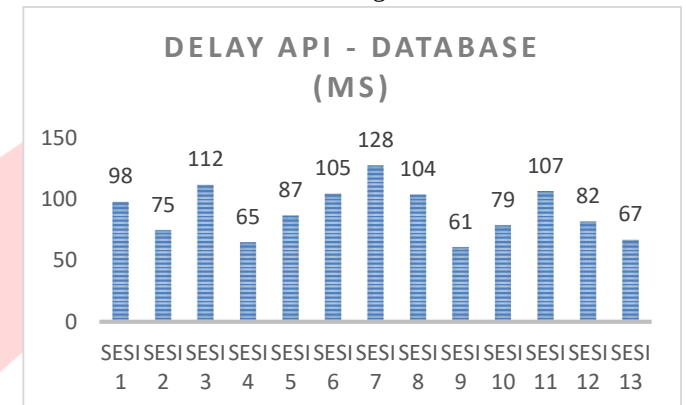
Grafik Pengujian Delay Database - API

Hasil yang didapatkan pada pengujian ini adalah terdapat delay terbesar pada sesi 11 yaitu 92 ms, lalu untuk delay terkecil terdapat pada sesi 12 yaitu 49 ms, dengan rata-rata

delay yang didapat yaitu sebesar 68,8 ms. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa delay sudah sangat baik, hal ini dikarenakan hasil rata-rata sebesar 68,8 ms yang berarti delay pada website monitoring hidroponik tanaman padi ini berada di angka <150 ms berdasarkan pada parameter TIPHON yang diukur dengan wireshark.

2. Pengujian Delay API - Database

Tahap pengujian QoS dengan parameter delay ini diuji dengan melakukan penilaian performa pada pengiriman data dari API menuju database. Berikut merupakan data dari hasil uji yang telah dikonversi ke dalam bentuk grafik.

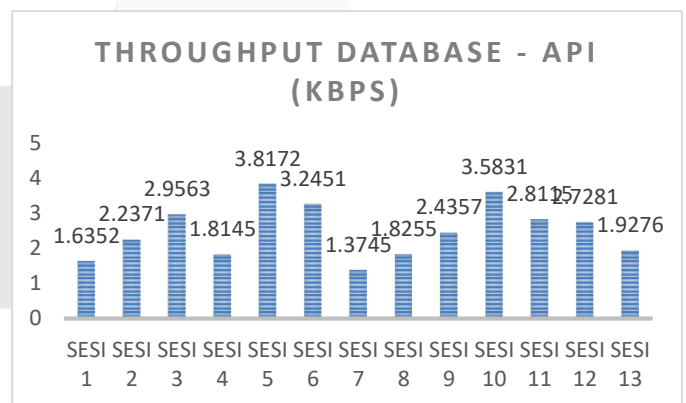


Gambar 4. 2

Grafik Pengujian Delay API - Database

Hasil yang didapatkan pada pengujian ini adalah terdapat delay terbesar pada sesi 7 yaitu 128 ms, lalu untuk delay terkecil terdapat pada sesi 9 yaitu 61 ms, dengan rata-rata delay yang didapat yaitu sebesar 90 ms. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa delay sudah sangat baik, hal ini dikarenakan hasil rata-rata sebesar 90 ms yang berarti delay pada website monitoring hidroponik tanaman padi ini berada di angka <150 ms berdasarkan pada parameter TIPHON yang diukur dengan wireshark.

3. Pengujian Throughput Database – API



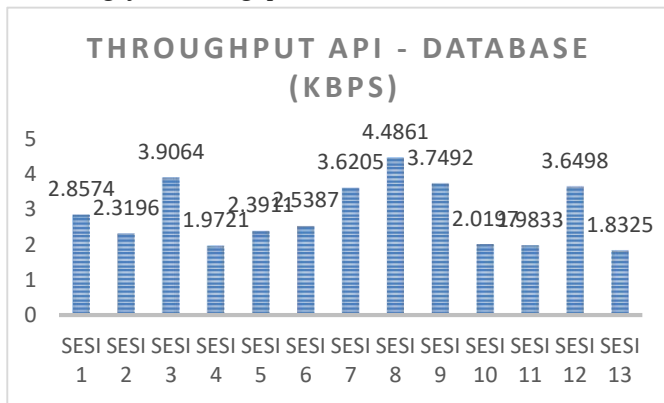
Gambar 4. 3

Grafik Pengujian Throughput Database - API

Dari hasil pengujian ini didapatkan throughput terbesar pada sesi ke 5 yaitu 3.8172 kbps, lalu throughput terkecil didapatkan pada sesi ke 7 yaitu sebesar 1.3745 kbps, dengan rata-rata throughput yang didapatkan yaitu sebesar 2.4916 kbps. Dari hasil pengujian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa pengujian throughput dari database menuju API sudah sangat baik, hal ini dikarenakan dengan rata-rata throughput sebesar 2.4916 kbps yang berarti throughput berada pada angka >2.1 kbps berdasarkan pada parameter TIPHON yang

diukur dengan menggunakan wireshark.

4. Pengujian Throughput API – Database



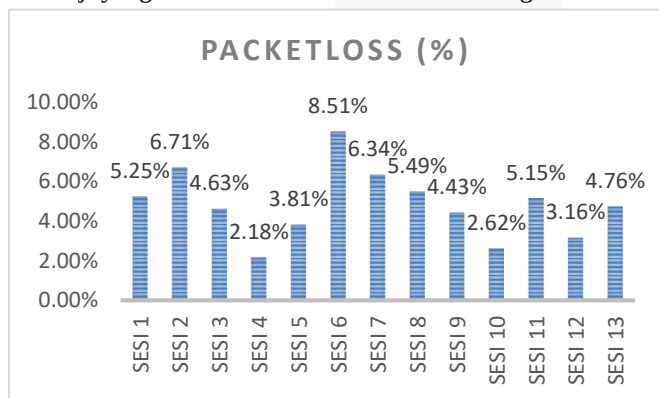
Gambar 4.4

Grafik Pengujian Throughput API – Database

Dari hasil pengujian ini didapatkan throughput terbesar pada sesi ke 8 yaitu 4.4861 kbps, lalu throughput terkecil didapatkan pada sesi ke 13 yaitu sebesar 1.8325 kbps, dengan rata-rata throughput yang didapatkan yaitu sebesar 2.8712 kbps. Dari hasil pengujian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa pengujian throughput dari database menuju API sudah sangat baik, hal ini dikarenakan dengan rata-rata throughput sebesar 2.8712 kbps yang berarti throughput berada pada angka >2.1 kbps berdasarkan pada parameter TIPHON yang diukur dengan menggunakan wireshark.

5. Pengujian Packet Loss

Pengujian QoS dengan parameter packet loss ini diuji untuk melihat berapa banyak data yang hilang saat berlangsungnya pengiriman data. Berikut merupakan data dari hasil uji yang telah dikonversi ke dalam bentuk grafik.



Gambar 4.5

Grafik Pengujian Packet Loss

Dari hasil pengujian ini didapatkan packet loss terbesar pada sesi ke 6 yaitu 8.51%, lalu packet loss terkecil didapatkan pada sesi ke 4 yaitu sebesar 2.18%, dengan rata-rata packet loss yang didapatkan yaitu sebesar 4.84%. Dari hasil pengujian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa pengujian packet loss sudah baik, hal ini dikarenakan dengan rata-rata packet loss sebesar 4.84% yang berarti packet loss berada pada angka 1 – 5% berdasarkan pada parameter ITU-T G.1010 yang diukur dengan menggunakan wireshark.

:

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis pada tugas akhir ini, berikut merupakan kesimpulan yang dapat ditarik oleh penulis :

1. Pembuat website sudah berjalan dengan baik sehingga bisa digunakan untuk melakukan monitoring terhadap tanaman padi yang dapat memudahkan para pengguna untuk melakukan pemantauan pada tanaman padi pengguna.
2. Penghubungan antara database dengan website berjalan dengan baik, hal ini dapat diketahui dengan dapat dipanggilnya data sensor dari database sehingga data tersebut bisa ditampilkan pada halaman website.
3. Hasil dari pengujian fungsionalitas pada website dapat berjalan dengan baik, hal ini dikarenakan semua fitur yang dapat digunakan oleh pengguna dari halaman login sampai logout dapat berjalan.
4. Pengujian QoS berjalan dengan baik, hal ini dikarenakan setiap pengujian parameter QoS mendapat index yang sangat baik.

B. Saran

Dari sistem yang dirancang, masih terdapat beberapa kekurangan yang bisa menjadi bahan untuk penelitian berikutnya agar dapat lebih dikembangkan, antara lain ::

1. Menambahkan notifikasi pada website ataupun notifikasi yang tersambung ke telegram atau whatsapp.
2. Menambahkan fitur kamera untuk melakukan pemantauan secara visual untuk menghindari hal yang tidak diinginkan.
3. Memperpanjang durasi pengambilan data untuk pengujian agar data yang didapatkan menjadi lebih optimal.
4. Memakai database dengan spesifikasi yang lebih baik agar perancangan website monitoring akan lebih baik.
5. Membuat tampilan website yang lebih baik agar user experience yang didapat lebih baik.

REFERENSI

- [1] V. Heppy Anandhita, A. Susanto, D. Sari, and Wardahnia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Penyelenggaraan Pos dan Informatika. 2015. [Online]. Available: <http://www.kominfo.go.id>
- [2] D. Ayu Wahyudi, S. Adi Wibowo, and R. P. Primaswara, "RANCANG BANGUN SISTEM PADI AQUAPONIC BERBASIS IoT(Internet of Things)," 2021.
- [3] I. Syamsu Roidah Fakultas Pertanian Ida, "PEMANFAATAN LAHAN DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM HIDROPONIK," 2014.
- [4] W. Kurniawan, P. Henry, R. Andrian, M. T. Muhammad, and I. Sani, "OTOMATISASI PENGATURAN PH AIR PADA SISTEM HIDROPONIK DENGAN METODE NUTRIENT FILM TECHNIQUE AUTOMATION OF PH WATER SETTING ON HYDROPONICS SYSTEM WITH NUTRIENT FILM TECHNIQUE."
- [5] Y. Efendi, "INTERNET OF THINGS (IOT) SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE," Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, vol. 4, no. 1, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>
- [6] S. Jena, "Architecture of Internet of Things (IoT),"

<https://www.geeksforgeeks.org/>, Jun. 25, 2020.

[7] I. Diza Ghaisani, K. S. Usman MT, R. Yunendah Nurfu, and adah S. Mt, "KLASIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)." [Online]. Available: www.kaggle.com

[8] A. Andaru, "Fakultas Komputer Andry Andaru Section Class Content PENGERTIAN DATABASE SECARA UMUM."

[9] A. Yulianto, "Firebase, Developer Android Wajib Tahu!," <https://kominfo.bengkulukota.go.id/>, Nov. 21, 2021.

[10] R. Rizal and A. Rahmatulloh, "RESTful Web Service untuk Integrasi Sistem Akademik dan Perpustakaan Universitas Perjuangan."

[11] E. Nurmianti, "Analisis dan Perancangan Web Server pada Handphone," Jan. 2012.

[12] P. S. Hasugian, "PERANCANGAN WEBSITE SEBAGAI MEDIA PROMOSI DAN INFORMASI," 2018.

[13] I. M. E. Listartha et al., "IoT-Parking Lot Detection Based on Image Processing."

[14] T. Maya Kadarina and M. Hafizd Ibnu Hajar, "PENGENALAN BAHASA PEMROGRAMAN PYTHON MENGGUNAKAN APLIKASI GAMES UNTUK SISWA/I DI WILAYAH KEMBANGAN UTARA," 2019. [Online]. Available: <https://codecombat.com/>.

[15] R. Yosua Rumagit, "Perkenalan Django," <https://socs.binus.ac.id/>, Dec. 26, 2019.

[16] B. Muslim, L. Dayana, S. Tinggi, and T. P. Alam, "SISTEM INFORMASI PERATURAN DAERAH (PERDA) KOTA PAGAR ALAM BERBASIS WEB," 2016.

[17] O. Pahlevi, A. Mulyani, and M. Khoir, "SISTEM INFORMASI INVENTORI BARANG MENGGUNAKAN METODE OBJECT ORIENTED DI PT. LIVAZA TEKNOLOGI INDONESIA JAKARTA," Jurnal PROSISKO, vol. 5, no. 1, 2018, [Online]. Available: <https://livaza.com/>.

[18] A. Zakir, "RANCANG BANGUN RESPONSIVE WEB LAYOUT DENGAN MENGGUNAKAN BOOTSTRAP FRAMEWORK," 2016. [Online]. Available: www.malasngoding.com

[19] M. Rusdan, S. Tinggi, and T. Bandung, "Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Wireless (Studi Kasus: Universitas Widyatama)," 2017. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/33857128>