

Perancangan *Back-End Website* Pada Sistem Pertanian Terpadu Skala Mikro Berbasis Iot

1st Rivo Dwi Yulianto
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

rivodwiyulianto@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Ir. Achmad Ali Muayyadi
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

alimuayyadi@telkomuniversity.ac.id

3rd Nasrullah Armi
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

arminasrullah@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Perkembangan teknologi begitu pesat pada saat sekarang ini, mengakibatkan hampir semua orang memiliki akses terhadap internet. Hal tersebut menyebabkan pergeseran sumber informasi utama setiap warga negara Indonesia. Ketika sebelum adanya internet semua orang mendapatkan informasi melalui media informasi konvensional. Namun sekarang semua orang bisa mendapatkan informasi terbaru secara cepat menggunakan internet. Salah satu bentuk sumber informasi di internet adalah *website*. Sehingga hal ini melatarbelakangi pembuatan sebuah sistem informasi *realtime* untuk mengintegrasikan Sistem Pertanian Terpadu Skala Mikro Berbasis IoT ini. *Website* ini akan menampung semua informasi yang telah dikumpulkan oleh sensor pada setiap sektor. Informasi ini akan dapat dilihat dan diakses oleh pengguna melalui *website* secara *realtime*. Selain dapat menampilkan nilai – nilai pembacaan sensor secara *realtime* terdapat juga informasi mengenai setiap kontrol yang terdapat pada setiap sektor. Pada menu kontrol ini juga terdapat kontrol manual, sehingga memungkinkan pengguna mengaktifkan dan menonaktifkan kontrol secara manual apabila dikehendaki. *Website* diuji dengan menggunakan *wireshark* untuk mendapatkan nilai *quality of service*. Karena pengujian keberhasilan integrasi *website* dan mikrokontroler dilakukan pada pengujian sektor – sektor yang terlibat. Dengan adanya *website* ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, efektifitas, serta sumber daya pada pertanian bayam, peternakan ayam, serta budidaya lele.

Kata kunci— *website, realtime, quality of service, integrasi*

I. PENDAHULUAN

Teknologi berkembang begitu pesat diseluruh belahan dunia termasuk Indonesia. Mulai dari teknologi transportasi hingga teknologi informasi. Hal ini dapat dilihat dari mudahnya akses internet di Indonesia. Pada tahun 2021 87.20% rumah tangga di Indonesia memiliki pengeluaran telekomunikasi[1]. Dengan mudahnya akses internet tersebut membuat hampir seluruh masyarakat Indonesia memiliki akses untuk berselancar mengakses berbagai macam *website* dan aplikasi. Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk membuat sebuah sistem informasi berupa *website* untuk mengintegrasikan Sistem Pertanian Terpadu Skala Mikro Berbasis IoT ini. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pengguna nantinya untuk mengakses keseluruhan informasi dari sistem yang akan dikerjakan.

Ada begitu banyak kerangka pengembangan aplikasi yang bisa digunakan untuk membangun sebuah *website*

terutama *back-end*. Adapun beberapa contoh kerangka pengembangan aplikasi untuk *back-end website* adalah Django, Laravel, dan Ruby on Rails. Adapun kerangka pengembangan aplikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah Laravel. Hal ini dikarenakan Laravel memiliki catatan dokumentasi yang lengkap[2].

II. KAJIAN TEORI

A. Website

Website adalah salah satu bentuk media informasi yang dapat diakses siapa saja di Internet. *Website* berfungsi sebagai sumber informasi dalam bentuk yang beragam. Bentuk informasi yang beragam tersebut dapat berupa tulisan, foto, suara, bahkan gabungan semuanya yaitu multimedia.

B. Laravel

Laravel adalah sebuah kerangka pengembangan aplikasi berbasis PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) yang telah dirancang dengan struktur sistematis berdasarkan konsep MVC (Model View Controller). Pertama kali diperkenalkan pada tanggal 5 Juni 2011, Laravel berada di bawah lisensi MIT License dan menggunakan GitHub sebagai platform untuk berbagi kode. Melalui banyak perbaikan dan pengembangan, Laravel akhirnya mencapai stabilitasnya dan resmi dirilis pada tanggal 6 Juni 2016 dengan versi Laravel 5.2.36. Kerangka ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan mendukung berbagai sistem operasi. [3].

Laravel, saat dirilis, menggunakan lisensi MIT dan mengandalkan kode sumber yang tersedia di GitHub. Dengan konsep MVC (Model-Controller-View), Laravel memiliki fitur tambahan berupa *command line tool* bernama "Artisan," yang memungkinkan para pengembang untuk melakukan packaging bundle dan instalasi *bundle* melalui *command prompt*. Berbasis PHP, Laravel telah menjadi favorit di kalangan programmer PHP untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi elegan dan dinamis. Hal itu dikarenakan laravel lebih menekankan kesederhanaan dan fleksibilitas pada desainnya, hal tersebut yang membuat pengguna laravel semakin bertambah banyak.

Laravel memiliki kelebihan yaitu:

1. Expressif

Laravel adalah sebuah kerangka pengembangan aplikasi PHP yang memiliki ekspresi yang kuat. Dengan demikian,

saat seorang *programmer* melihat sintaksis Laravel, diharapkan mereka dapat dengan mudah memahami tujuan dari sintaksis tersebut, meskipun belum pernah mempelajarinya atau menggunakannya sebelumnya.

2. Sempel

Kemudahan Laravel terletak pada penggunaan *Eloquent* ORM. Ketika ingin mengakses seluruh data yang terdapat di dalam tabel "users", langkah yang sederhana dilakukan adalah membuat sebuah *class* model bernama "User" dan selanjutnya data dari tabel "users" akan diakses melalui model tersebut.

3. Accessible

Laravel dibangun dengan dokumentasi yang sangat lengkap. Tim pengembang Laravel berkomitmen untuk selalu menyediakan dokumentasi yang komprehensif setiap kali merilis versi terbaru. Karena alasan inilah, aksesibilitas terhadap Laravel menjadi lebih mudah karena para pengguna dapat dengan mudah mengakses dan memanfaatkan informasi yang diperlukan dari dokumentasi yang kaya tersebut[3].

C. MySQL

MySQL menjadi salah satu aplikasi DBMS yang populer di kalangan para pemrogram aplikasi web. MySQL memiliki beberapa kelebihan, antara lain, adalah gratis, handal, selalu diperbarui, dan didukung oleh berbagai forum yang membantu para pengguna ketika menghadapi kendala. Selain itu, MySQL juga sering dikemas bersama web server, sehingga proses instalasinya menjadi lebih mudah bagi pengguna[4].

MySQL menjadi salah satu jenis database server yang populer karena menggunakan SQL sebagai bahasa utama untuk mengakses database-nya. Kelebihan lain dari MySQL adalah kebebasan penggunaannya karena di lisensikan dengan GNU *General Public License* (GPL). Dengan lisensi ini, kita dapat menggunakan *software* ini secara bebas tanpa perlu khawatir tentang masalah lisensi. MySQL termasuk dalam kategori RDBMS (*Relational Database Management System*), sehingga istilah tabel, baris, dan kolom banyak digunakan dalam konteks penggunaan MySQL[5].

D. Quality of Service

Quality of Service (QoS) adalah evaluasi terhadap kualitas suatu jaringan dengan menggunakan beberapa parameter, termasuk *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*.

Throughput merupakan kecepatan transfer data dari pengirim ke penerima dan sebaliknya, *throughput* memiliki satuan *bit/second*. Adapun rumus dari *throughput* adalah sebagai berikut :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah bytes}}{\text{timespan}}$$

Packet loss merupakan jumlah *packet* data yang hilang diperjalanan ketika ditransmisikan dari pengirim ke penerima dan sebaliknya. Adapun rumus dari *packet loss* adalah sebagai berikut :

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{jumlah paket yang dikirim} - \text{jumlah paket yang diterima})}{\text{jumlah paket yang dikirim}} \times 100$$

Berikut merupakan standar *packet loss* berdasarkan TIPHON

TABEL 2.1
standar packet loss

kategori	packet loss(%)	indeks
sangat bagus	0	4
bagus	3	3
sedang	15	2
jelek	25	1

Delay adalah interval waktu yang diperlukan oleh paket data untuk bergerak dari sumber ke tujuan. Rumus untuk menghitung *delay* adalah sebagai berikut:

$$\text{Delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

Berikut merupakan standar *delay* berdasarkan TIPHON

TABEL 2.2
standar delay

kategori	besar delay (ms)	indeks
sangat bagus	<150	4
bagus	150 s/d 300	3
sedang	300 s/d 450	2
jelek	>450	1

Jitter adalah variasi dalam waktu *delay* yang disebabkan oleh berbagai faktor, yang menyebabkan perbedaan dalam waktu kirim paket data dari mikrokontroler ke *website*. Rumus untuk menghitung *jitter* adalah sebagai berikut:

$$\text{Jitter} = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

Berikut merupakan standar *jitter* berdasarkan TIPHON

TABEL 2.3
standar jitter

kategori	jitter (ms)	indeks
sangat bagus	0	4
bagus	0 s/d 75	3
sedang	75 s/d 125	2
jelek	125 s/d 225	1

III. METODE

A. Metode Pengembangan Website

Metode pengembangan perangkat lunak adalah suatu kerangka kerja yang digunakan sebagai panduan untuk mengorganisir, merencanakan, dan mengendalikan proses pengembangan sistem informasi. Salah satu metode yang digunakan adalah metode Waterfall, yang mengikuti pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau berurutan. Tahapan-tahapan dalam metode Waterfall adalah sebagai berikut[6] .

1. Analisis Kebutuhan Software

Tahap ini melibatkan pengumpulan kebutuhan, termasuk dokumen dan antarmuka, untuk menganalisis dan menyusun spesifikasi kebutuhan perangkat lunak. Tujuannya adalah untuk memahami kebutuhan pengguna dan menentukan solusi perangkat lunak yang akan digunakan untuk proses komputerisasi sistem.

2. Desain

Pada tahap ini, dilakukan implementasi awal dari kebutuhan yang telah dikumpulkan. Proses ini mencakup pembangunan kerangka antarmuka dan pembuatan basis data untuk *website* yang akan dikembangkan.

3. Kode Program (Code Generation)

Desain yang telah disusun harus diimplementasikan ke dalam kode program perangkat lunak. Hasil dari langkah ini adalah sebuah program komputer yang sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, yaitu tahap desain.

4. Pengujian (Testing)

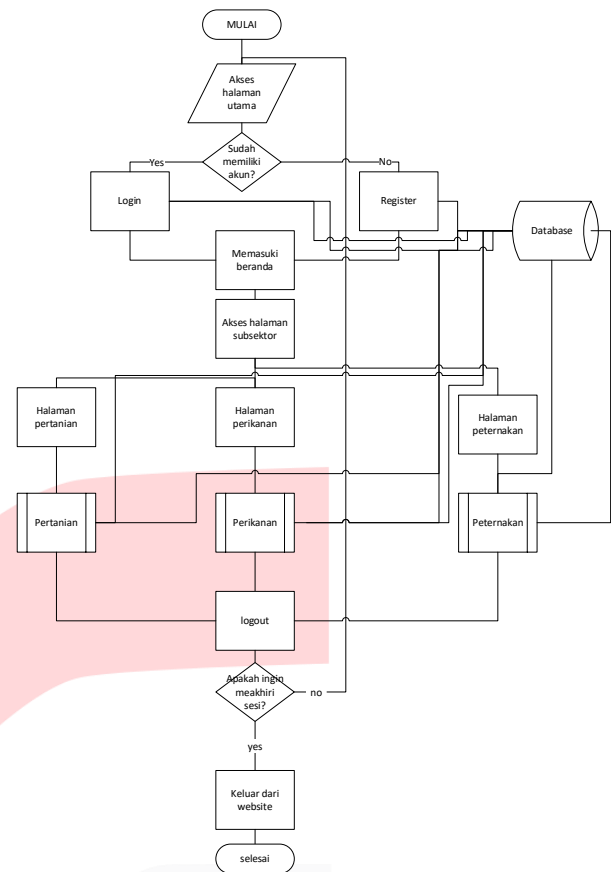
Tahap pengujian ini akan berfokus pada pemeriksaan logika dan fungsi perangkat lunak, serta memastikan bahwa seluruh bagian telah diuji sehingga keluaran yang dihasilkan sesuai dengan harapan.

5. Pendukung atau Pemeliharaan (Support)

Pada tahap ini, dilakukan upaya pengembangan terhadap sistem yang sedang dibuat dengan menghadapi dan mengantisipasi perkembangan serta perubahan yang terkait dengan perangkat keras dan perangkat lunak sistem tersebut..

B. Cara Kerja Sistem

Website ini berfungsi untuk meneruskan data yang telah dibaca oleh sensor – sensor pada setiap sub sistem. Agar nilai sensor yang terbaca tersebut dapat dipahami dan diakses oleh pengguna. Nilai yang telah tersimpan pada mikrokontroller dikirimkan ke *website* dengan menggunakan sebuah URL . Pada URL tersebut terdapat beberapa nilai variabel yang diisi dengan nilai – nilai pembacaan sensor serta status dari setiap alat kontrol pada setiap sektor. url tersebut ketika dieksekusi akan menjalankan fungsi untuk mengubah nilai data yang terdapat pada *database*. Nilai yang telah berubah dari database tersebut akan ditampilkan dihalaman *website* yang berfungsi untuk menampilkan nilai- nilai sensor dan status dari alat kontrol pada setiap sektor. Cara yang sama digunakan untuk merubah nilai kontrol pada *website* serta mengaktifkan kontrol alat pada setiap sektor. Mikrokontroller akan membaca nilai status kontrol dan akan mengeksekusi *code* yang sama .Berikut merupakan *flowchart* cara kerja sistem secara keseluruhan :



GAMBAR 3.1
flowchart cara kerja website

Berdasarkan *flowchart* diatas dapat dipahami bahwa ketika website diakses maka akan muncul halaman utama. Pada halaman utama terdapat pilihan untuk *login* dan *register* jika belum memiliki akun. Setelah berhasil *login* pengguna akan diarahkan ke halaman beranda. Pada halaman beranda ini terdapat pilihan untuk mengakses halaman dari beberapa sektor antara lain : pertanian, peternakan, perikanan. Pada setiap halaman sektor tersebut terdapat informasi nilai pembacaan sensor pada tiap sub sistem. Pada halaman tersebut juga terdapat informasi untuk sistem kontrol pertanian terpadu ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian untuk sistem ini dilakukan dengan cara menghubungkan masing – masing sektor secara bergantian dengan website dan meng-*capture traffic packet* dengan menggunakan aplikasi wireshark. Setelah itu maka dilakukan pengumpulan data dengan menghubungkan semua sistem secara keseluruhan dan meng-*capture traffic packet* dengan aplikasi wireshark.

Pengujian dilakukan pada jaringan *local*. Sehingga sebuah jaringan wifi hanya akan digunakan untuk komunikasi data antara mikrokontroller dengan *website*. Pengujian dilakukan dengan meng-*capture* data sebanyak kurang lebih 1000 *packet* dengan menggunakan aplikasi *wireshark*. Data yang telah didapatkan digunakan untuk menghitung nilai kualitas layanan yang diberikan sistem. Parameter yang dihitung untuk menentukan kualitas layanan yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay*, serta *jitter*.

Setelah dilakukan pengumpulan data, kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan rumus yang telah dipaparkan pada kajian teori diatas lalu didapatkan hasil berupa tabel sebagai berikut ini :

TABEL 4.1
pengujian qos setiap sektor

Parameter QoS	Sektor Pertanian	Sektor Peternakan	Sektor Perikanan
Throughput (kbps)	29.9	33.3	20.5
Packet loss (%)	0	0.096	0
Delay (ms)	46.3	38.176	75.8
Jitter (ms)	46.2	38.435	76.9

Hal yang sama kemudian dilakukan untuk data ketika semua sistem dihubungkan ke *website*. Data kemudian diolah dengan menggunakan rumus dan cara yang sama. Sehingga didapatkan hasil sebagai berikut :

TABEL 4.2
pengujian qos keseluruhan sistem

Parameter QoS	Keseluruhan sektor
Throughput (kbps)	110
Packet loss (%)	0
Delay (ms)	19.53
Jitter (ms)	19.63

Nilai packet loss yang didapat pada sub sistem pertanian yaitu 0% sehingga memenuhi kategori sangat bagus. Pengujian delay dengan nilai rata rata delay sebesar 46.3 ms sehingga memenuhi kategori sangat bagus. Jitter pada sub sistem pertanian didapat sebesar 46.2 ms sehingga memenuhi kategori bagus. Lalu nilai packet loss yang didapat pada sub-sistem peternakan yaitu 0.096% sehingga memenuhi kategori bagus. delay yang didapat pada pengujian sub sistem ini yaitu sebesar 38.176 ms sehingga memenuhi kategori sangat bagus. sedangkan jitter yang didapatkan sebesar 38.435 ms sehingga memenuhi kategori bagus. Kemudian pada sub sistem perikanan didapat nilai *packet loss* sebesar 0% sehingga memenuhi kategori sangat bagus. nilai delay yang diperoleh untuk sub-sistem ini yaitu sebesar 75.8 ms sehingga memenuhi kategori sangat bagus. sedangkan nilai jitter yang diperoleh untuk sub-sistem ini yaitu sebesar 76.9 sehingga hanya memenuhi kategori sedang. Terakhir ketika semua sistem dihubungkan ke *website* maka didapatkan nilai packet loss sebesar 0% sehingga memenuhi kategori sangat bagus. delay yang diperoleh pada keseluruhan sistem senilai 19.53 ms sehingga memenuhi kategori sangata bagus. sedangkan

nilai jitter yang diperoleh yaitu sebesar 19.63 ms sehingga memenuhi kategori bagus.

Nilai *throughput* tidak terlalu mempengaruhi karena nilai tersebut dipengaruhi oleh kebutuhan sistem. Karena sistem ini hanya mengirim data dalam jumlah yang kecil antara mikrokontroller dengan *website* sehingga nilai *throughput* yang didapatkan pun tidak lah besar.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil menciptakan sebuah *website* yang efektif yang efisien sebagai sarana integrasi pada tiga sektor. Sektor tersebut antara lain sektor pertanian, sektor peternakan, dan sektor perikanan. Pada semua sektor dapat dilakukan monitoring dan controlling dengan baik. Hal ini didasarkan pada kualitas layanan yang dapat diberikan oleh sistem ini sesuai dengan pengujian *quality of service* yang telah dilakukan. Meskipun begitu masih ada beberapa hal yang perlu ditingkatkan dari *website* ini yaitu dengan melakukan *hosting* *website* dengan menggunakan *hosting dedicated ip* sehingga bisa diakses secara global dari mana saja dan kapan saja.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik, *Statistik Telekomunikasi Indonesia 2021*. 2021.
- [2] Aminudin, *Cara Efektif Belajar Kerangka pengembangan aplikasi LARAVEL*, Yogyakarta., vol. 1. Lokomedia, 2015.
- [3] R. Renaldo Prasena dan H. Sama, "STUDI KOMPARASI PENGEMBANGAN WEBSITE DENGAN KERANGKA PENGEMBANGAN APLIKASI CODEIGNITER DAN LARAVEL," *Jurnal UIB*, vol. 1, hlm. 613–621, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.uib.ac.id/index.php/cbssit>
- [4] D. D. J. T. Sitinjak, Maman, dan J. Suwita, "ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI KURSUS BAHASA INGGRIS PADA INTENSIVE ENGLISH COURSE DI CILEDUG TANGERANG," *IPSIKOM*, vol. 8, hlm. 1–19, 2020.
- [5] D. Aipina dan H. Witriyono, "PEMANFAATAN KERANGKA PENGEMBANGAN APLIKASI LARAVEL DAN KERANGKA PENGEMBANGAN APLIKASI BOOTSTRAP PADA PEMBANGUNAN APLIKASI PENJUALAN HIJAB BERBASIS WEB," *Jurnal Media Infotama*, vol. 18, no. 1, hlm. 36–42, 2022.
- [6] M. Badrul, "PENERAPAN METODE WATERFALL UNTUK PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTORY PADA TOKO KERAMIK BINTANG TERANG," *Jurnal PROSISKO*, vol. 8, no. 2, hlm. 47–52, 2021.