

Sistem Monitoring Kesehatan Sapi Dengan Metode *Waterfall* Melalui *Internet Of Things*

Cow Health Monitoring System By Waterfall Method Over Internet Of Things

1st Fadhlul Wafi Siddhi
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

fadhlulwafi@student.telkomuniversity.
ac.id

2nd Basuki Rahmat
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

basukir@telkomuniversity.ac.id

3rd Sofia Naning Hertiana
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

sofiananing@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Pada penelitian ini, penulis membuat *smart necklace* untuk memonitoring hewan ternak terkhusus sapi, yang dapat memonitor serta penyimpanan data berbasis *web server* yang terhubung ke internet dan semua orang berkaitan dapat mengaksesnya melalui *website* yang nantinya dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Data-data sensor yang terdapat pada sistem *smart necklace* akan dikirimkan menggunakan konektivitas yang terdapat pada modul SIM7000E dan di-parsing ke Application programming interface (API), data parsing akan di-get ke *database web server*, *database* yang digunakan adalah MySQL *Database*. Selanjutnya data yang terdapat pada *database* ditampilkan pada *website* menggunakan protokol HTTP dan HTTPS. Supaya *website* yang dirancang dapat diakses, penulis membuat sebuah domain dan menyiapkan hosting. Pada pengujian fungsionalitas mendapatkan hasil bahwa semua fitur dapat berjalan dengan baik. Pengujian QoS pada delay dari client ke server dan server ke client masuk ke kategori Very Good dan Good, terhadap standarisasi versi ITU-T G.1010. Pengujian QoS pada throughput dari client ke server dan server ke client masuk ke kategori sangat bagus sesuai dengan standarisasi versi TIPHON. Pengujian QoS pada Packet Loss dari client ke server dan server ke client masuk ke kategori Very Good sesuai dengan standarisasi versi ITU-T G.1010.

Kata Kunci — *smart necklace, website, web server, MySQL, API.*

Abstract—In this research, the authors will make a *smart necklace* to monitor livestock animals especially cow, that can monitor and store data based on a *web server* connected to the internet access it through a *website* which can be accessed anywhere and anytime. The sensor data contained in the system will be sent using the connectivity contained in the SIM7000E module and parsed to the API (Application programming interface), and the *database* that used in this project is the MySQL *database*. Furthermore, the data contained in the *database* is displayed on the *website* using HTTP and HTTPS protocols. So that the designed *website* can be accessed, the author create a domain and prepares hosting. In testing the functionality, the results that all the features can run well. QoS

vi testing on delay from client to server and server to client is in the very good and good category based on the standardization of the ITU-T G.1010. QoS testing on throughput from client to server and server to client has a very good results category of standardization of the TIPHON version. QoS testing on packet loss from client to server and server to client has a very good results category of standardization of the ITU-T G.1010 version.

Keywords— *LTE, smart necklace, website, web server, MySQL, API.*

I. PENDAHULUAN

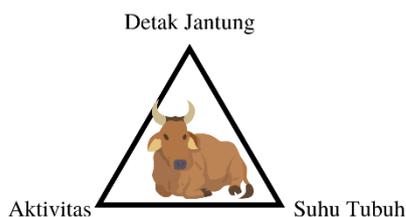
Peternakan adalah kegiatan mengembang biakkan dan membudidayakan hewan untuk mendapatkan manfaat dan hasil dari kegiatan tersebut [1]. Sedangkan pengertian dari berternak adalah memiara dan mengembangbiakkan binatang, dimana beternak merupakan kegiatan masyarakat yang banyak di lakukan dikarenakan kebutuhan masyarakat akan konsumsi daging ternak yang terus meningkat [2]. Hasil ternak yang didistribusikan juga harus memiliki kualitas yang baik, dimana hal tersebut tidak jauh dari faktor kesehatan pada hewan ternak. Ketika hewan ternak tersebut berada dalam kondisi yang sehat, maka kualitas daging yang dihasilkan akan semakin baik dan segala manfaat dari hewan ternak itu bisa di dapatkan secara maksimal. Oleh karena itu, sistem monitoring yang diterapkan pada hewan ternak sapi sangatlah bermanfaat dan dibutuhkan. Monitoring merupakan langkah untuk mengkaji apakah kegiatan yang dilaksanakan telah sesuai dengan tujuan, mengidentifikasi masalah yang timbul agar langsung dapat diatasi, melakukan penilaian apakah pola kerja yang digunakan sudah tepat untuk mencapai tujuan, mengetahui kaitan antara kegiatan dengan tujuan untuk memperoleh ukuran kemajuan [3]. Dalam kasus ini sistem monitoring pada hewan sapi merupakan alat pemantauan kesehatan sapi berdasarkan parameter suhu tubuh sapi,

detak jantung sapi, dan aktifitas sapi. Parameter tersebut dijadikan sebagai landasan bagi para peternak untuk mengetahui kondisi kesehatan sapi dalam mencapai tujuan menjaga sapi tersebut agar tetap sehat dan berkualitas. Pada perancangan alat, di tambahkan juga mikrokontroler agar alat tersebut dapat terhubung dengan *database website*. 1 Maka dari itu pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem komunikasi untuk melakukan monitoring terhadap kondisi kesehatan sapi melalui sebuah *website*. *Website* yang akan dibuat menggunakan metode *waterfall*. Metode ini menggunakan pendekatan sistematis dan berurutan. Tahapan dalam model ini dimulai dari tahap perencanaan hingga tahap pengelolaan (maintenance) dan dilakukan secara bertahap [4]. Pengembang diperlukan untuk mengetahui lebih lanjut tentang bagaimana proses pengembangan sistem jika menggunakan model *waterfall* dan juga karakteristik dari model *waterfall* tersebut. Hasil yang terdaftar di *website* ini seperti lokasi dari hewan ternak, suhu tubuh hewan ternak, suhu lingkungan dari hewan ternak, dan detak jantung hewan ternak.

II. KAJIAN TEORI

A. Kesehatan Sapi

Kesehatan, dimana kesehatan adalah kondisi fisik, mental, dan sosial yang lengkap dan bukan sekedar adanya penyakit atau kelemahan dan cacat [5]. Objek dari penelitian ini adalah dengan menggunakan sapi sebagai objek utama dari penelitian ini. Bisa disimpulkan, Kesehatan Sapi adalah kondisi Sapi dimana Sapi ini sebagai objek dari Tugas Akhir ini. Faktor-faktor utama yang sangat berperan dalam kondisi dari Kesehatan Sapi adalah seperti detak jantung, suhu sapi, dan aktivitas sapi.



GAMBAR I
KESEHATAN SAPI

B. Internet of Things

Internet of Things atau biasa disebut dengan IoT adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia, biasa disebut dengan istilah nirkabel. Tidak hanya mentransmisikan sebuah data, IoT juga dapat melakukan konfigurasi sistem secara mandiri tanpa dioperasikan oleh manusia. Singkatnya sebuah sistem yang dapat mengakses informasi, menyimpan, dan mengambil data hanya dengan

konektivitas internet. Cara kerja dari IoT ini mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT itu sendiri, barang fisik yang dilengkapi modul IoT, perangkat koneksi ke internet seperti SIM7000E yang digunakan pada penelitian ini, dan *Cloud Data Center* tempat untuk menyimpan aplikasi seperti *database* [6].



GAMBAR 2
INTERNET OF THINGS

C. Web Server

Web server sebuah *software* atau perangkat lunak yang memberikan layanan berupa data dan media pada suatu jaringan komputer atau internet menggunakan protokol HTTP dan HTTPS dan mengirimnya dalam bentuk *webpages* berbentuk *file* HTML. Bentuk file HTML seperti untuk menampilkan video, gambar, teks dan sebagainya. Bentuk komunikasi dari *Web Server* yaitu satu arah antara *client* dengan *server* dan bersifat *Connection Less*. Hal tersebut dikarenakan *server* hanya dapat merespon apa yang diminta *client* pada saat itu saja, tidak mempertahankan koneksi terus-menerus. Fungsi utamanya adalah untuk mentransferkan *file* permintaan *client* melalui protokol HTTP dan HTTPS untuk kemannya [7].

1. Hosting

Hosting merupakan salah satu syarat mutlak agar *website* bisa *online* dan dapat diakses internet dari seluruh *user* di dunia. Apabila *website* diibaratkan sebagai rumah, maka hosting adalah lahan untuk membangun rumah tersebut. Secara fisik, *hosting* berupa komputer dan perangkat-perangkatnya yang juga dapat berfungsi sebagai *server* internet. Fungsi dari hosting adalah sebagai tempat untuk menyimpan semua *file* dan data *website* sehingga dapat diakses oleh banyak orang melalui internet. Data *website* tersebut bisa berupa video, gambar, email, *script*, aplikasi, dan *database*. Rumahweb adalah penyedia layanan *Hosting* yang cukup familiar di kalangan *Web Developer* [8].

2. Apache

Apache merupakan sebuah *software* yang menjalankan sebuah *server*. Fungsi dari Apache itu sendiri, adalah untuk membuat koneksi antara server dan browser milik *visitor website* (Firefox, Google Chrome, Safari) sembari mengirimkan *file* antara *Client* dengan *Server*.

Apache merupakan *software* lintas *platform*, dan karena itulah *server* ini dapat berfungsi baik di *server* Unix maupun *server* Windows. Apache dengan nama resmi Apache HTTP *Server*, merupakan salah satu *web server* tertua dan terbaik dengan jumlah penggunaan dalam *web server* yang cukup banyak yaitu 51.2 persen. Apache dirilis untuk kali pertama pada tahun 1995, serta dikelola dan dikembangkan oleh Apache Software Foundation [9].

3. Litespeed

LiteSpeed Web Server (LSWS), adalah perangkat lunak *web server*. LSWS dikembangkan oleh LiteSpeed Technologies milik pribadi. Perangkat lunak ini merupakan Apache *drop-in replacement*, artinya menggunakan format konfigurasi yang berbeda dengan Apache [10].

4. Cpanel

Cpanel merupakan salah satu *control panel* berbasis Linux yang paling banyak digunakan di akun *web hosting*. Melalui panel ini, bisa dengan mudah mengelola semua layanan dalam satu tempat. Saat ini, cpanel merupakan panel standar yang paling banyak digunakan dan Sebagian besar *web developer* sudah sangat familiar dengan tool ini [11].

D. Website

Website adalah sebuah kumpulan halaman yang dikombinasikan dengan instruksi-intruksi HTML dan XHTML pada domain di internet yang memiliki tujuan tertentu dan saling terhubung satu sama lain serta dapat diakses melalui halaman depan menggunakan *web browser* dan URL (*Uniform Resource Locator*). Informasi yang dapat dimuat dalam sebuah *website* umumnya berisi mengenai konten teks, gambar, ilustrasi, video, dan teks untuk berbagai macam kepentingan. Sejak meningkatnya penggunaan internet kebutuhan akan *website* sangat tinggi seperti mengakses *website* pendidikan, membaca berita, dan menonton film [12].



GAMBAR 3
LOGO WEBSITE

1. Bootstrap

Bootstrap merupakan sebuah *framework* yang dapat mempermudah perancangan tampilan *website* dan mendesain tampilan lebih rapi dan cepat. Mendesain web dengan menggunakan Bootstrap akan langsung

menyesuaikan dengan lebar dari media perambahnya. Sehingga tampilan web akan tetap rapih dibuka dengan media apapun, baik itu handphone, tablet, laptop ataupun PC desktop. Jadi, tampilan tidak akan terganggu dengan resolusi dari layar, selain itu bootstrap juga membuat tampilan *website* lebih *responsive* [13].

a. Cascading Style Sheet

Cascading Style Sheet atau yang bisa disebut dengan CSS merupakan bahasa desain web (*Style sheet language*) untuk mempermudah membuat tampilan *website* hanya dengan menggantikan atribut-atribut atau perintah dalam style CSS dengan atribut yang diinginkan agar lebih indah dan menarik. Munculnya CSS karena sulitnya developer untuk membuat tampilan web hanya menggunakan HTML [14].

b. Javascript

Javascript, adalah bahasa *scripting* atau sering disebut sebagai *interpreted language* dan biasa digunakan untuk pengembangan web. Javascript yang ditempelkan pada HTML dan berkerja pada sisi *client (client side)*. Javascript digunakan untuk pembuatan *website* agar lebih interaktif dengan memberikan intruksi tambahan terhadap HTML atau PHP. Javascript adalah bahasa “*case sensitive*” yaitu membedakan perubahan variabel dan fungsi yang menggunakan huruf kecil dan besar [15].

c. HyperText Markup Language

HyperText Markup Language atau yang biasa disebut dengan HTML merupakan kumpulan dari simbol atau tag-tag yang dituliskan dalam sebuah dokumen yang dimaksudkan untuk memformat konten halaman web yang digunakan untuk merancang halaman *website* statis. Simbol tadi memberitahu browser bagaimana menampilkan halaman web dengan lengkap pada *user* [16].

2. Visual Studio

Microsoft Visual Code adalah sebuah *Integrated Development Environment* buatan Microsoft Corporation. Visual Studio dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi menggunakan *native code* (bahasa mesin Windows) dan juga menggunakan *managed code* (dalam bentuk Microsoft Intermediate Language di atas .NET Framework). Selain untuk pengembangan aplikasi, bisa juga digunakan untuk pengembangan aplikasi Silverlight, aplikasi Windows Mobile (yang berjalan di atas .NET Compact Framework) [17].



GAMBAR 4

VISUAL STUDIO CODE

E. Database

Database atau basis data adalah sekumpulan data yang dikelola sedemikian rupa berdasarkan ketentuan tertentu sehingga mudah dalam pengelolaannya. Peran dari *Database* adalah untuk mengorganisasi, menyimpan, dan menarik data dengan mudah. *Database* dapat diolah melalui software serta saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya secara skema atau struktur tersebut. *Database* mempunyai penjelasan terstruktur yang disebut skema. Skema merupakan objek yang diwakili basis data dan hubungannya terhadap objek lainnya [18].



GAMBAR 5
DATABASE

1. Php My Admin

PhpMyAdmin adalah sebuah aplikasi/perangkat lunak bebas (opensource) yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi *database* MySQL melalui jaringan lokal maupun Internet. PhpMyAdmin mendukung berbagai operasi MySQL, seperti mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (fields), relations, indeks, *users*, *permissions*, dan lain-lain [19].

2. MariaDB

MariaDB adalah relational *database* management system (DBMS) *open source* yang merupakan pengganti drop-in yang kompatibel. Dengan keunggulan bisa mengganti server ke versi analog. MariaDB juga merupakan salah satu *database* yang digunakan untuk menyimpan dan manajemen data [20].

F. Hypertext Transfer Protocol

Hypertext Transfer Protocol atau biasa disebut dengan HTTP adalah, sebuah protokol jaringan lapisan aplikasi yang digunakan untuk sistem informasi terdistribusi, dan kolaboratif, HTTP juga merupakan protokol komunikasi internet antara *client* dan *server* dengan skema *request-reply*. *Client* adalah web browser yang dapat menerima, mengakses, dan menampilkan konten dari web. Cara kerjanya dengan cara *client* melakukan permintaan ke server lalu server menjawab dan memberikan respon berupa file HTML yang berisi teks, gambar, dan video kemudian ditampilkan di halaman depan (*front page*) suatu *website* maupun permintaan-permintaan lainnya [21].

G. Application Programming Interface

Application Programming Interface atau biasa disebut dengan API adalah, sebuah *middleware* berupa data yang dapat menghubungkan satu aplikasi dengan aplikasi lainnya. Contohnya seperti ketika menggunakan aplikasi

seperti Facebook, mengirim pesan instan, atau memeriksa cuaca di ponsel, semua contoh tersebut menggunakan API [22]. Singkatnya adalah sebuah class yang dirancang untuk menghubungkan antara aplikasi dengan basis data. Melalui *class* ini dapat berkeja untuk mengakses dan mengeksekusi beragam perintah dari aplikasi [23]

H. Quality of Service

Quality of Service atau biasa disebut dengan QoS adalah, teknologi yang mengatur lalu lintas data untuk mengurangi *packet loss* atau kehilangan paket, *latency* atau *delay*, dan jitter pada jaringan. Adapun standar pengukuran performansi dalam suatu jaringan yaitu TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) yang mengkategorikan beberapa performansi dalam perhitungan tertentu. QoS mengontrol dan mengelola sumber daya jaringan dengan memprioritaskan jenis data tertentu pada jaringan. Dengan adanya *Quality of Service* maka *bandwidth* dapat digunakan secara optimal sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan internet yang diterima oleh pengguna [24].

1. Aplikasi Wireshark

Wireshark adalah sebuah *Network Packet Analyzer*. *Network Packet Analyzer* akan mencoba “menangkap” paket-paket jaringan dan berusaha untuk menampilkan semua informasi di paket tersebut sedetail mungkin. Dengan aplikasi wireshark ini dapat melakukan monitoring, meninjau serta melakukan penyimpanan informasi sebuah paket baik paket yang keluar maupun paket yang masuk didalam suatu jaringan secara detail. Banyaknya tools yang tersedia disertai dengan penyajian yang sangat detail dan tanpa dipungut biaya, oleh karena itu tidak sedikit yang bilang bahwa wireshark adalah salah satu *tool* gratis dan *open source* terbaik dalam menganalisa paket jaringan [25].

2. Delay

Delay adalah total waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik yang lain yang menjadi tujuannya. Pada studi ini, waktu yang tertunda dihitung saat terjadinya pengiriman data dari *Client* menuju *Server*, begitu juga dengan *Server* menuju *Client* [26]. Berikut adalah rumus dan kategori *Delay* berdasarkan ITU-T G.1010 [27]:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Diterima}}$$

TABEL I
DELAY

Quality	Delay (ms)
Very Good	< 150 ms
Good	150 ms – 300 ms
Enough	300ms - 450 ms

3. Throughput

Throughput adalah total data yang terkirim ke titik tujuan dengan satuan waktu tertentu yaitu bps atau *bit per second*. Fungsi dari *Throughput* itu sendiri yaitu untuk mengukur kecepatan jaringan pada saat mengirim data

tersebut [27]. Berikut adalah rumus dan kategori Throughput berdasarkan TIPHON [26]:

$$Throughput = \frac{\text{Paket Data Diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

TABEL II
THROUGHPUT

Kategori	Throughput (bps)	Index
Sangat Bagus	76 - 100	4
Bagus	51 - 75	3
Sedang	26 - 50	2
Buruk	25	1

3. Packet Loss

Packet Loss dapat didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket data mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan seperti, terjadinya *overload* trafik didalam jaringan, terjadinya congestion dalam jaringan, atau error yang terjadi pada media fisik [30]. Berikut adalah rumus dan kategori Packet Loss berdasarkan ITU-T G.1010 [31][27]

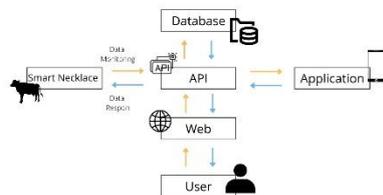
$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Jumlah Paket Loss}}{\text{JumlahPaket}} \times 100\%$$

TABEL III
PACKET LOSS

Quality	Packet Loss (%)
Very Good	0
Good	5
Enough	15
Poor	25

III. METODE

A. Desain Sistem

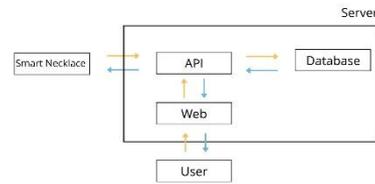


GAMBAR 6
DESAIN SISTEM SMART NECKLACE

Sesuai dengan gambar yang terlampir, pertama *device (Smart Necklase)* mengirim data monitoring ke *Application Programming Interface* atau API, Kemudian API mengirim data monitoring ke *database* untuk disimpan. Data monitoring yang telah disimpan di *database* dapat ditampilkan melalui aplikasi mobile dan

juga melalui aplikasi berbasis web yang kemudian akan diterima oleh *user*

B. Diagram Blok

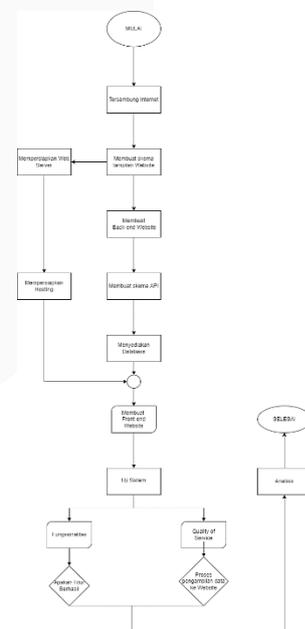


GAMBAR 7
DIAGRAM BLOK SISTEM

Pada perancangan *web server* ini, API akan menerima data dari *Smart Necklace* berupa data monitoring. Data tersebut berbentuk parsing diubah menjadi data JSON (*Javascript Object Notation*) kemudian dikirim ke *database*. Data monitoring yang dikirimkan dari *device (smart necklase)*, akan diproses terlebih dahulu di dalam API agar data dapat ditampilkan pada *website* yang kemudian akan diterima oleh *user*.

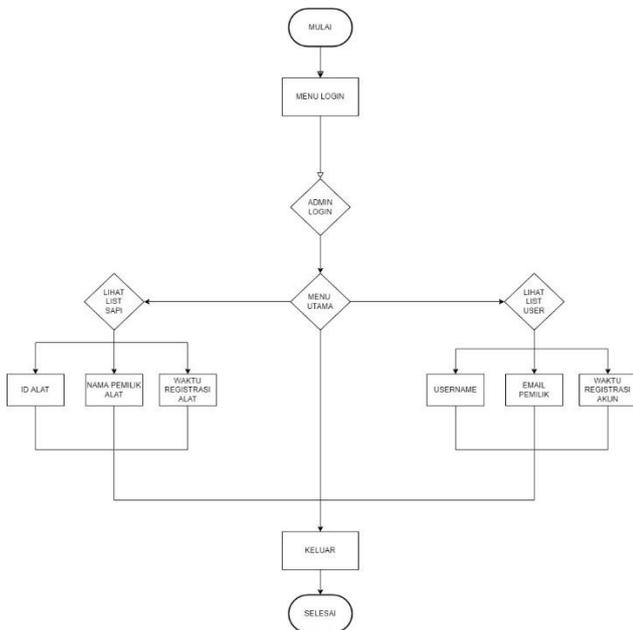
C. Flowchart

1. Flowchart Pembuatan Website

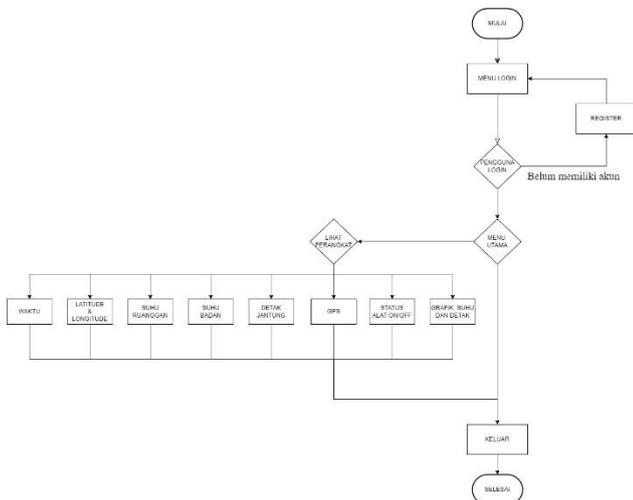


GAMBAR 8
FLOWCHART PEMBUATAN WEBSITE

2. Flowchart Admin dan User



GAMBAR 9
FLOWCHART WEBSITE ADMIN



GAMBAR 10
FLOWCHART WEBSITE USER

D. Fungsi dan Fitur

Pembuatan *website* ini memiliki fungsi untuk monitoring dan sebagai tempat penyimpanan data yang datang dari *device* (smart necklace) untuk ditampilkan di *website*. Fitur dari *website* disini adalah untuk menampilkan data yang sudah diolah di sensor tersebut. Data-data tersebut seperti kondisi suhu badan hewan ternak, detak jantung, kondisi lingkungan, *latitude*, *longitude* dan lokasinya merupakan aspek-aspek yang dimonitoring.

E. Spesifikasi

Website dibuat untuk menyimpan data yang telah diolah di sensor dan untuk melakukan monitoring suhu tubuh hewan ternak, suhu lingkungan, lokasi, dan detak jantung dari hewan ternak. Untuk menunjang proses pembuatan *website* maka dibutuhkan beberapa perangkat

lunak dan perangkat keras. Perangkat keras yang digunakan untuk membuat *website* adalah laptop dengan spesifikasi seperti, AMD Ryzen 5, NVIDIA GTX 1650, RAM 8 GB, SSD 512 GB. Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat *website* dan tampilan *website* seperti, Web browser menggunakan Google Chrome, *Server* menggunakan Cpanel, Pemrograman web menggunakan php, html, *Database* menggunakan MySQL, API menggunakan REST API *server* dari *library* codeigniter.

F. Proses Pengiriman Data Menuju Website



GAMBAR 11
Proses Pengiriman Data

Sesuai dengan gambar yang terlampir, proses pengiriman data yang didapatkan dari tiap parameter sensor akan diolah terlebih dahulu di Arduino Mega Mini 2560 Pro. Setelah data tersebut diolah, data akan langsung menuju API untuk mengubah data parsing menjadi JSON terlebih dahulu sebelum data dikirim ke *database*. Setelah data diterima di *database*, data akan diolah kembali oleh API sebelum data ditampilkan di *website*. Setelah diterima oleh *website*, data tersebut sudah bisa diterima oleh *user*.

G. Use Case Diagram

Use Case Diagram membahas mengenai alur kerja *user* dan administrator dalam mengakses *website* ini. Membahas mengenai fitur-fitur apa saja yang dapat diakses oleh *user* dan oleh administrator.

H. Application Programming Interface

Untuk melakukan proses pengiriman data dari sensor ke *database*, script API sangatlah dibutuhkan. Data sensor kemudian di parsing dan dikirimkan ke file API, kemudian data tersebut dirubah menjadi bentuk JSON agar dapat di kirimkan ke *database*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Fungsionalitas

1. Login

TABEL IV
PENGUJIAN HALAMAN LOGIN ADMIN

Pengujian	Test Step	Keterangan	Hasil
Admin masuk ke halaman login	Admin memasukkan Email dan Password	Admin masuk ke menu utam	VALID
	Admin mengosongkan kolom Email Address	Muncul notifikasi "Email is required"	
	Admin mengosongkan kolom Password	Muncul notifikasi "Password is required"	
	Admin mengisikan kolom Email dan Password yang salah	Muncul notifikasi "You have enter wrong Email or Password"	

TABEL V
PENGUJIAN HALAMAN LOGIN USER

Pengujian	Test Step	Keterangan	Hasil
User masuk ke halaman login	User memasukkan Email dan Password	User masuk ke menu utam	VALID
	User mengosongkan kolom Email Address	Muncul notifikasi "Email is required"	
	User mengosongkan kolom Password	Muncul notifikasi "Password is required"	
	User mengisikan kolom Email dan Password yang salah	Muncul notifikasi "You have enter wrong Email or Password"	

2. Pengujian Halaman Utama

TABEL VI
PENGUJIAN HALAMAN UTAMA ADMIN

Pengujian	Test Step	Keterangan	Hasil
Halaman utama menampilkan menu sidebar	Mengakses menu sidebar	Berhasil menampilkan menu sidebar	VALID
Halaman utama menampilkan menu dashboard	Mengakses menu dashboard	Berhasil mengakses menu "dashboard"	
Halaman utama menampilkan data semua user	Mengakses ke dashboard	Berhasil menampilkan data semua user	
Halaman utama menampilkan data semua alat	Mengakses ke dashboard	Berhasil menampilkan data semua alat	
Halaman utama menampilkan dan menekan opsi Log Out	Admin menekan tombol Log Out	Out Berhasil keluar dari halaman admin dan kembali ke halaman Login	

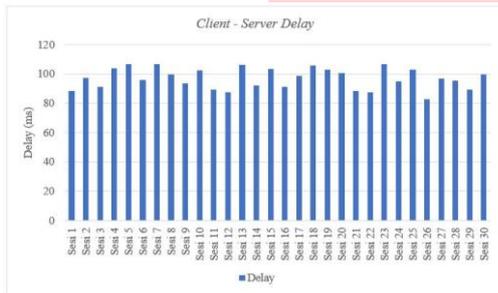
TABEL VII
PENGUJIAN HALAMAN UTAMA USER

Pengujian	Test Step	Keterangan	Hasil
Halaman utama menampilkan menu dashboard	Mengakses ke halaman utama	Berhasil menampilkan halaman dashboard	VALID
	Mengakses menu sidebar	Berhasil menampilkan menu sidebar	
	Menekan tombol action	Berhasil pindah ke menu monitoring perangkat	
Halaman utama berpindah ke menu monitoring perangkat	Menampilkan data perangkat	Berhasil menampilkan data perangkat	VALID
	Menampilkan lokasi perangkat	Berhasil menampilkan lokasi perangkat	

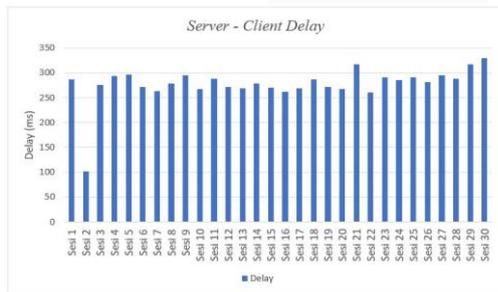
	Menampilkan grafik perangkat	Berhasil menampilkan grafik perangkat	
Halaman utama menampilkan dan menekan opsi Log Out	User menekan tombol Log Out	Berhasil keluar dari halaman user dan kembali ke halaman Login	

B. Pengujian *Quality of Service*

1. Delay



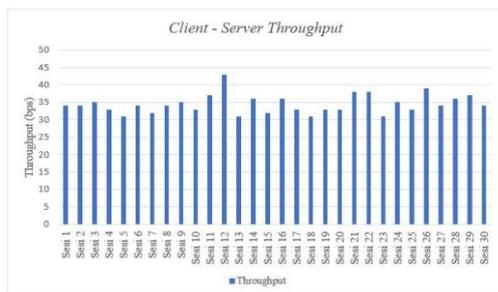
GAMBAR 12
Grafik *Client – Server Delay*



GAMBAR 13
GRAFIK *SERVER- CLIENT DELAY*

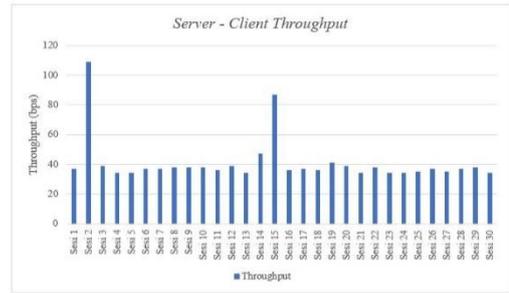
Hasil pengujian *Client – Server Delay* didapatkan rata-rata delay sebesar 96,783764 ms, dan berada dalam kategori "Very Good" berdasarkan standar ITU-T G.1010, sedangkan untuk *Server- Client Delay* didapatkan rata-rata delay sebesar 277,3492608 ms, dan berada dalam kategori "Good" berdasarkan standar ITU-T G.1010.

2. Throughput



GAMBAR 14

GRAFIK *CLIENT – SERVER THROUGHPUT*

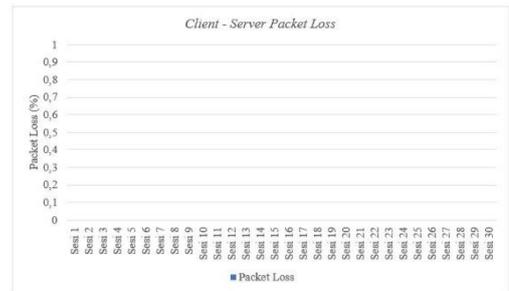


GAMBAR 15

GRAFIK *SERVER- CLIENT THROUGHPUT*

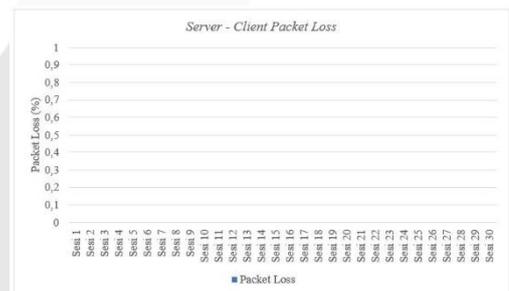
Untuk rata-rata nilai *Client – Server Throughput* yang didapatkan sebesar 34,5 kbps atau 34.500 bps. Berdasarkan standar TIPHON, nilai tersebut dikategorikan "sangat bagus" dengan indeks "4", sedangkan untuk *Server- Client Throughput* rata-rata yang didapatkan sebesar 40,966667 kbps atau 40.966 bps. Berdasarkan standar TIPHON pada tabel 2.2, nilai tersebut dikategorikan "sangat bagus" dengan indeks "4".

3. Paket Loss



GAMBAR 16

GRAFIK *CLIENT – SERVER THROUGHPUT*



GAMBAR 17

GRAFIK *SERVER- CLIENT THROUGHPUT*

Hasil pengujian *Client – Server* dan *Server- Client Packet Loss* didapatkan rata-rata sebesar 0%, dan berada dalam kategori "Very Good" berdasarkan standar ITU-T G.1010.

V. KESIMPULAN

1. *Website* yang sudah dibuat dengan menghubungkan web server dan *database* dapat menampilkan lokasi tempat sapi tersebut berada, grafik untuk 2 parameter yang diukur yaitu suhu badan dan detak jantung, dan data monitoring yang

terdiri dari 3 parameter yang diukur yaitu, detak jantung, suhu badan sapi, dan suhu lingkungan.

2. Hasil pengujian fungsionalitas yang sudah diuji pada halaman login dan halaman utama pada akun admin dan akun *user* semua fungsionalitas berhasil menjalankan fungsinya dengan baik diindikasikan dengan validnya setiap pengujian yang dilakukan pada bab empat.

3. Pada pengujian *Quality of Service* untuk rata-rata *delay client to server* dan *delay server to client* yang didapatkan yaitu sebesar 96,783764 ms dan 277,3492608 ms. Hasil *delay* berada dalam kategori "Very Good" untuk *client to server* dan untuk *server to client* berada dalam kategori "Good". Untuk *throughput client to server* dan *throughput server to client* yang didapatkan yaitu sebesar 34,5 kbps atau 34.500 bps dan 40,966667 kbps atau 40.966 bps. Hasil *throughput* untuk *client to server* dan *server to client* berada dalam kategori "Sangat Bagus". Untuk *packet loss client to server* dan *server to client* berada dalam kategori "Very Good" atau tidak ditemukan adanya *packet loss*.

REFERENSI

- [1] N. Kristiawan, B. Ghafaral, R. I. Borman, and S. Samsugi, "Pemberi pakan dan minuman otomatis pada ternak ayam menggunakan sms," *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 93–105, 2021.
- [2] N. Nurdayati, N. I. Fidini, and S. Supriyanto, "Pengaruh karakteristik peternak terhadap motivasi beternak kambing perah," *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, vol. 17, no. 32, pp. 121–136, 2021. [3] A. E. Kumala, R. I. Borman, and P. Prasetyawan, "Sistem informasi monitoring perkembangan sapi di lokasi uji performance (studi kasus: Dinas peternakan dan kesehatan hewan provinsi lampung)," *Jurnal Tekno Kompak*, vol. 12, no. 1, pp. 5–9, 2018.
- [4] A. A. Wahid, "Analisis metode waterfall untuk pengembangan sistem informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.
- [5] R. Julianti, M. Nasirun, and W. Wembrayarli, "Pelaksanaan perilaku hidup bersih dan sehat (phbs) di lingkungan sekolah," *Jurnal Ilmiah Potensia*, vol. 3, no. 2, pp. 76–82, 2018.
- [6] Y. Efendi, "Internet of things (iot) sistem pengendalian lampu menggunakan raspberry pi berbasis mobile," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018.
- [7] A. Y. Chandra, "Analisis performansi antara apache & nginx web server dalam menangani client request," *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, vol. 14, no. 1, pp. 48–56, 2019.
- [8] A. A. Utami and T. G. Saraswati, "Analisis model bisnis pada bisnis startup web hosting di kota bandung menggunakan business model canvas (studi kasus pada qwords.com)," *eProceedings of Management*, vol. 5, no. 2, 2018.
- [9] M. B. Seyyar, F. O. C. atak, and E. G. ul, "Detection of attack-targeted scans from the apache http server access logs," *Applied computing and informatics*, vol. 14, no. 1, pp. 28–36, 2018.
- [10] I. A. Rahman and I. Ikbali, "Perancangan litespeed cache menggunakan metode pddioo di pt. abc," *Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 61–68, 2019.
- [11] G. Goesderilidar, "Perancangan sistem informasi perpustakaan digital pada madrasah aliyah negeri (man) 2 payakumbuh," *IndraTech*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2020. [12] P. S. Hasugian, "Perancangan website sebagai media promosi dan informasi," *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [13] M. Y. Putra, "Responsive web design menggunakan bootstrap dalam merancang layout website," *INFORMATION SYSTEM FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS: Journal of Information System*, vol. 5, no. 1, pp. 61–70, 2020.
- [14] B. N. PRASETYO, "Rancang bangun framework cascading style sheets untuk membantu pengembang tingkat pemula di indonesia dalam membangun tampilan antarmuka halaman web," Ph.D. dissertation, Universitas Gadjah Mada, 2021.
- [15] D. Indra Cahyadi, "Rancang bangun dominatemyjs untuk pembelajaran javascript html document object model menggunakan metode gamifikasi octalysis," 2020.
- [16] F. Masykur and F. Prasetyowati, "Aplikasi rumah pintar (smart home) pengendali peralatan elektronik rumah tangga berbasis web," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput*, vol. 3, no. 1, pp. 51–58, 2016.
- [17] S. Hartati, "Perancangan sistem informasi inventaris barang pada kantor notaris dan ppat ra lia kholila, sh menggunakan visual studio code," *Jurnal Sistem Informasi Komputer dan Teknologi Informasi (SISKOMTI)*, vol. 3, no. 2, pp. 37–48, 2020.
- [18] R. F. Ramadhan and R. Mukhaiyar, "Penggunaan database mysql dengan interface phpmyadmin sebagai pengontrolan smarhome berbasis raspberry pi," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 129–134, 2020.
- [19] J. Fat, "Kendali pencahayaan ruangan berdasarkan adanya orang di dalam ruangan dan pemantauan jumlah orang," *Jurnal Teknik Elektro Tesla*, 2018.
- [20] I. Warman and R. Ramdaniyasyah, "Analisis perbandingan kinerja query database management system (dbms) antara mysql 5.7. 16 dan mariadb 10.1," *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang*, vol. 6, no. 1, pp. 32–41, 2018.
- [21] A. A. Zabar and F. Novianto, "Keamanan http dan https berbasis web menggunakan sistem operasi kali linux,"

Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, vol. 4, no. 2, pp. 69–74, 2015.

[22] A. A. R. Ramadhan, “Penggunaan application programming interface (api) mikrotik untuk layanan bandwidth on demand berbasis web pada taabbud net,” Ph.D. dissertation, Universitas AMIKOM Yogyakarta, 2020.

[23] S. Sunardi, I. Riadi, and P. A. Raharja, “Analisis application programming interface pada mobile e-voting menggunakan metode test-driven development,” Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto), vol. 20, no. 2, pp. 87–94, 2019.

[24] R. Hanifia, “Penerapan quality of service (qos) differentiated service pada jaringan multi-protocol label switching (mpls),” Jurnal Manajemen Informatika, vol. 9, no. 2, 2019.

[25] R. Hanipah and H. Dhika, “Analisa pencegahan aktivitas ilegal didalam jaringan dengan wireshark,” DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology, vol. 4, no. 1, pp. 11–23, 2020.

[26] A. F. Arman, E. Budiman, and M. Taruk, “Implementasi metode pcq pada qos jaringan komputer fakultas farmasi universitas mulawarman,” Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI), vol. 4, no. 2, pp. 100–107, 2020.

[27] K. Masykuroh, A. D. Ramadhani, and N. Iryani, “Analisis qos dan qoe pada video pembelajaran online di institut teknologi telkom purwokerto (ittp),” Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, vol. 23, no. 2, pp. 40–47, 2021.

[28] A. Budiman, M. F. Duskarnaen, and H. Ajie, “Analisis quality of service (qos) pada jaringan internet smk negeri 7

jakarta,” PINTER: Jurnal Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, vol. 4, no. 2, pp. 32–36, 2020. [29] E. B. Wagi, A. Butar-butur, and J. I. Sihotang, “Analisis qos (quality of service) pada jaringan internet (studi kasus: Universitas advent indonesia),” TeIKa, vol. 9, no. 1, pp. 31–41, 2019.

[30] A. Prayitno, “Analisis kinerja trafik web browser dengan wireshark network protocol analyzer pada sistem client/server,” Musamus Journal Of Research Information and Communication Technology, vol. 2, no. 1, pp. 12–18, 2019.

[31] S. Gaguk Asmungi, P. K. D. C. MT et al., “Perancangan jaringan local area network (lan) untuk layanan video conference dengan standar wifi 802.11 g,” Ph.D. dissertation, Brawijaya University