

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian lainnya mengimplementasikan Internet of Things berbasis website dengan menggunakan metode logika fuzzy mamdani yang digunakan untuk menentukan lama tidaknya mini water pump menyala. Selain itu, dengan adanya sistem ini pengelola ternak diharapkan mampu memantau suhu lingkungan dan suhu sapi, serta dapat menjaga suhu sapi tetap stabil. Adapun perangkat keras yang digunakan berupa Arduino Uno yang berperan sebagai alat pengontrol. Pengujian sistem ini dilakukan dengan menggunakan sensor MLX90614 untuk mendeteksi suhu tubuh sapi, sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban lingkungan, sensor HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air [6].

Adapun penelitian lainnya, metode monitoring dan pelacakan keberadaan ternak sapi ketika dilepas di area penggembalaan, dengan menggunakan Teknologi Informatika, berbasis sensor dan GPS (Jaringan Sensor Nirkabel). Pemantauan jarak jauh terhadap perilaku hewan di lingkungan dapat membantu mengelola hewan dan dampak lingkungannya. Kerah GPS yang merekam lokasi hewan dengan frekuensi temporal tinggi memungkinkan untuk memantau perilaku hewan dan interaksi dengan lingkungan [7].

2.2 Kondisi Hewan Ternak

Ternak adalah hewan peliharaan yang produknya diperuntukan sebagai penghasil pangan, bahan baku industry, jasa atau hasil terkait dengan pertanian. Kesehatan hewan juga dapat dilihat dari beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan hewan itu sendiri, hewan dalam keadaan sakit dapat dilihat dari perilaku hewan seperti kurangnya nafsu makan, suhu tubuh, menghindari kawanan, dan denyut jantung yang tidak berada pada titik normal. Setiap hewan memiliki suhu tubuh yang berbeda dikarenakan hewan mempunyai kekebalan tubuh yang berbeda pula, serta nilai denyut jantung yang dipengaruhi oleh suhu tubuh, aktivitas, tingkat stress atau penyakit. Beberapa rincian suhu normal dan frekwensi denyut jantung [8].

Tabel II- 1: Tabel Kisaran suhu dan detak jantung pada hewan ternak

No	Jenis Hewan	Kisaran Suhu (°C)	Kisaran Denyut Jantung(kali/menit)
1	Sapi	36,7-39,1 °C	60-90
2	Kambing	38,5-40 °C	68-90
3	Kelinci	38,0-40,1 °C	125-304
4	Ayam	40,6-43,0 °C	200-400

2.3 Internet Of Things

Internet Of Things adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. Penggunaan IoT dapat diimplementasikan pada berbagai hal, misalnya dibidang transportasi, pertanian, peternakan, dan sebagainya [9].

2.4 Perangkat Keras

2.4.1 Arduino

Arduino uno adalah sebuah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P dan bersifat open-source, sehingga dirancang untuk memudahkan dalam pembuatan proyek interaktif. Hardwarenya memiliki processor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemograman sendiri [10].



Gambar II- 1: Arduino Uno

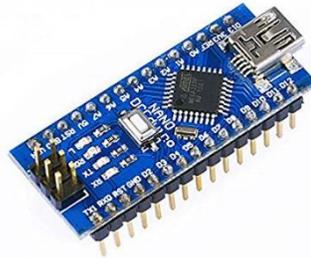
Adapun Spesifikasi Arduino yang digunakan sebagai berikut: [10].

Tabel II- 2: Tabel Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega3
Operasi Tegangan	5 Volt
Input tegangan disarankan	7-11 Volt
Input tegangan batas	6-20 Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin analog	6

2.4.2 Arduino Nano

Arduino Nano adalah papan pengembangan yang mirip dengan UNO, Arduino Nano adalah papan kecil, dan lengkap. Berdasarkan ATmega 328 (Arduino Nano 3.x). ini memiliki fungsi yang kurang lebih sama dengan arduino duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino ini juga bersifat *open source* serta mudah digunakan. Hal tersebut ditunjukkan agar siapapun dapat membuat proyek interaktif dengan mudah dan menarik [11].



Gambar II- 2: Arduino Nano

Adapun spesifikasi Arduino Nano yang digunakan sebagai berikut: [11].

Tabel II- 3: Tabel Spesifikasi Arduino Nano

Mikrokontroller	ATmega328P
Tegangan Operasi	5V
Tegangan input	7V-12V
Digital I/O pin	14 (6 pin bisa untuk PWM)
Analog input pin	6

2.4.3 Modul RF7020

Modul RF merupakan perangkat elektronik kecil yang digunakan untuk mengirim atau menerima sinyal radio antara dua perangkat. Selain itu, sistemnya tertanam dan sering diinginkan untuk berkomunikasi dengan perangkat lain secara nirkabel. Komunikasi nirkabel ini dapat dilakukan melalui komunikasi optik atau melalui komunikasi frekuensi radio (RF). Komunikasi RF menggabungkan pemancar dan penerima. Mereka dari berbagai jenis dan rentang. Bahkan, dapat mengirimkan hingga 1,5 Kilometer, dengan kondisi tanpa halangan [12].



Gambar II- 3: Radio RF7020

Spesifikasi RF7020 dijelaskan pada tabel dibawah ini : [12].

Tabel II- 4: Tabel Spesifikasi Radio RF7020

Frekuensi	433Mhz
Kecepatan data	19,2Kbps
Saluran	Beberapa saluran
Sensitivitas	13dBm Maks
Tegangan input	3,4 ~5,5V

2.4.4 Modul GPS receiver U-blox Neo-6m

GPS biasa digunakan untuk menentukan sebuah posisi. *GPS* mengambilnya data dari satelit yang berada mengelilingi bumi. Data yang dicakup biasanya adalah waktu, *latitude*, *longitude*, ketinggian, dan kecepatan. Dengan beberapa data tersebut, kita dapat menggunakannya sebagai *tracking device*.

GPS receiver U-blox Neo-6m adalah penerima sinyal *GPS* stand-alone yang memiliki performa baik. Time to First (TIFF) adalah salah satu parameter penting dimana didefinisikan sebagai kecepatan modul *GPS* untuk dapat mengakses data almanac dan ephemeris dari satelit. TIFF, dan Neo-6m ini memiliki TIFF paling lama 27 detik [13] .

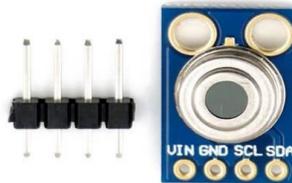


Gambar II- 4: Modul GPS U-blox Neo6m

Spesifikasi dari GPS U-blox Neo-6m memiliki tegangan input 3~5 volt, dengan sensitivitas navigasi -161 dBm (reakuisisi dari blank-spot: -160 dBm) dan sensitivitas pada saat mulai -147 dBm pada cold-start, -156 dBm pada hot star. Serta, memiliki kecepatan pembaruan data 5hz, memiliki akurasi penetapan lokasi 2,5 meter, memiliki rentang frekuensi 0,25 Hz hingga 1KHz, dengan memiliki akurasi kecepatan 0,1 meter/detik dan akurasi arah 0,5°, dengan Batasan operasi daya tarik maksimum 4x gravitasi, ketinggian maksimum 50 km, kecepatan maksimum 500 meter/detik (1800km/jam) [13].

2.4.5 Sensor MLX90614

Sensor MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah. Sensor MLX90614 merupakan sensor *contactless*, artinya untuk mengukur temperature, sensor ini tidak perlu bersentuhan langsung dengan objek tersebut [14].



Gambar II- 5: Sensor MLX90614

Berikut beberapa spesifikasi sensor MLX90614, sebagai berikut : [15].

Tabel II- 4: Tabel Spesifikasi MLX96014

Tegangan input	3,6 ~ 5V
Rentang suhu objek	-70° C ~ 382.2°C
Kisaran suhu sekitar	-40° C ~ 125°C
Akurasi	0,02°C
Bidang pandang	80°
Jarak antara objek dan sensor	2cm ~ 5cm

2.4.6 Pulse Sensor

Pada sisi logo hati dapat dilihat sebuah lubang bulat kecil yang bersinar dari belakang dan juga persegi kecil tepat dibawah LED. Persegi kecil itu adalah sebuah sensor cahaya. Digunakan LED berwarna hijau dengan panjang gelombang 495-570 nm, karena sensor cahaya yang digunakan APDS-9008 memiliki puncak sensitivitas sebesar 565nm sehingga sesuai dengan kebutuhan sensor [16].



Gambar II- 6: Pulse Sensor

Spesifikasi pada Pulse Sensor sebagai berikut : [17].

Tabel II- 5: Tabel Spesifikasi Pulse Sensor

Tegangan input	+5V atau + 3,3V
Diameter	1,5cm
Ketebalan	0,3cm

2.4.7 Modul GSM SIM800L

Modul GSM SIM800L adalah perangkat yang bisa digunakan untuk menggantikan fungsi *headphone*. Untuk komunikasi data antara sistem jaringan seluler. Protokol komunikasi yang digunakan adalah komunikasi *standart* modem yaitu *AT Command* [18].



Gambar II- 7: Modul GSM SIM800L

Adapun beberapa spesifikasi pada modul GSM SIM800L, yaitu : [18].

Tabel II- 6: Tabel Spesifikasi Modul SIM800L

Tegangan input	3,4 ~ 4,4V
Bands supported	GSM850, EGSM900, DCS1800, PCS1900
Jaringan seluler	2G
Audio I/O	8 Ω speaker, electret mic
Data	SMS, GPRS, FM
Mengirimkan daya	<ul style="list-style-type: none"> • Class 4 (2W) GSM850 • Class 1 (1W) DCS1800
Komunikasi dengan mikrokontroller	Serial based AT
Antena	FL connector
Sim card	Micro SIM

2.5 Perangkat Lunak

2.5.1 UML

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan untuk sistem dan perangkat lunak yang berpradigma berorientasi objek. Abstraksi konsep dasar UML terdiri dari *structural classification*, *dynamic behavior*, dan model management dapat kita pahami main *concepts* sebagai *term* yang muncul pada saat membuat diagram dan *view* adalah kategori dari diagram tersebut. UML mendefinisikan diagram-diagram sebagai *Use case diagram*, *Class diagram*, *Statechart diagram*, *Activity diagram*, *Sequence diagram*, *Collaboration diagram*, *Component diagram*, dan *Deployment diagram* [19]. Berikut beberapa jenis diagram UML, yaitu:

1. Diagram kelas : diagram kelas ini bersifat statis. Pada diagram ini memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antarmuka-antarmuka, kolaborasi-kolaborasi, serta relasi-relasi. Diagram jenis ini umumnya biasa kita jumpai pada pemodelan sistem berorientasi objek. Meskipun sifatnya itu statis tetapi diagram jenis ini mampu memuat kelas-kelas aktif.
2. Diagram paket : bersifat statis diagram ini memperlihatkan kumpulan kelas-kelas merupakan bagian dari diagram komponen.
3. Diagram UseCase : diagram ini sifatnya sama seperti diagram kelas. Pada diagram ini memperlihatkan himpunan usecase dan actor-actor suatu jenis khusus dari suatu kelas. Diagram ini sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna.
4. Diagram *Sequence* : merupakan diagram yang menggambarkan kolaborasi dinamis antar sejumlah object. Fungsinya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang akan dikirim antara object juga interaksi antara object.
5. Diagram *Activity* : diagram jenis ini lebih focus pada eksekusi dan alur sistem daripada bagaimana sistem ini dirakit. Diagram ini menunjukkan sistem dalam bentuk kumpulan aksi-aksi [20].

2.5.2 OOP

Object Oriented Programming atau biasa dikenal dengan nama OOP adalah sebuah paradigma atau Teknik pemrograman yang berorientasikan pada objek. Semua data dan fungsi dalam OOP dibagi kedalam kelas-kelas atau objek-objek. Berdasarkan definisi OOP dapat ditarik kesimpulan bahwa OOP merupakan suatu konsep pemrograman yang mengacu pada objek dimana semua data atau fungsi dibungkus dalam objek tersebut [21].

2.5.3 PHP

PHP *Hypertext Preprocessor* atau yang sudah dikenal dengan PHP adalah suatu Bahasa *scripting* khususnya digunakan untuk *web development*. Karena sifatnya yang *server side scripting*, untuk bisa menjalankan PHP dibutuhkan *web server*.

Kelebihan dari PHP berbasis *server side scripting* adalah dapat melakukan tugas-tugas yang dilakukan dengan mekanisme CGI seperti mengambil dan mengumpulkan data dari database, meng-*generate* halaman dinamis, atau bahkan menerima dan mengirim *cookie*. Dan yang menjadi keutamaan PHP adalah bisa digunakan diberbagai *operating system*, diantaranya Linux, Unix, Windows, Mac OsX, dan operating system lainnya.

Selain kelebihan PHP diatas, PHP juga sudah mendukung *framework*. *Framework* artinya sekumpulan perintah atau program dasar tersebut dapat digunakan lagi untuk menyelesaikan masalah yang lebih kompleks sehingga dapat digunakan untuk membantu membuat aplikasi baru atau aplikasi yang sudah kompleks tanpa harus membuat ulang program dari awal. Berikut beberapa *framework* yang populer digunakan oleh pengembang *web apps* : [22].

- a. Laravel
- b. Codeigniter
- c. Yii
- d. CakePHP
- e. Symfony

2.5.4 Javascript

Javascript merupakan sebuah Bahasa pemrograman yang termasuk kedalam varian *script language*, *scripting* memerlukan program *interpreter* agar bisa dimengerti oleh komputer. Sama seperti PHP, javascript didukung oleh beberapa *framework*, sebagai berikut : [23].

- a. Node.Js
- b. React.Js
- c. Angular.Js
- d. Vue.Js
- e. Ember.Js

2.5.5 MySQL

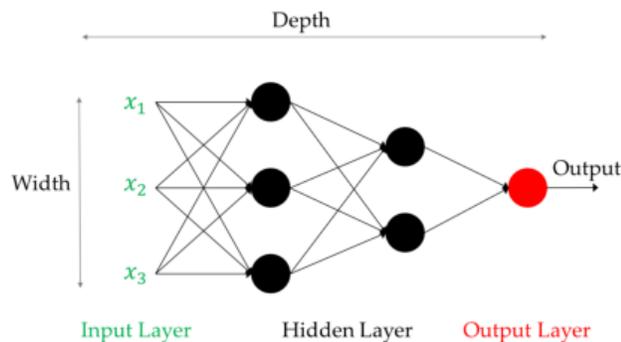
MySQL adalah sebuah aplikasi DBMS (*Database Management System*) yang dipakai untuk mengelola basis data. DBMS sendiri biasanya menawarkan beberapa kemampuan yang terintegrasi seperti :

1. Membuat, menghapus, menambah, dan memodifikasi basis data.
2. Pada beberapa DBMS pengelolaanya berbasis *windows* (berbentuk jendela-jendela) sehingga mudah digunakan.
3. Tidak semua orang bisa mengakses basis data yang telah kita buat, sehingga memberikan keamanan data.
4. Kemampuan berkomunikasi dengan program aplikasi lain.
Misalnya, mengakses basis data MySQL menggunakan aplikasi yang dibuat menggunakan PHP.
5. Kemampuan pengaksesan melalui komunikasi antarkomputer (*client server*).

Kelebihan dari MySQL adalah gratis, handal, selalu *update* dan banyak forum yang memfasilitasi pengguna jika memiliki kendala. MySQL juga menjadi DBMS yang sering dibundling dengan web server sehingga proses instalasinya lebih mudah [24].

2.5.6 Algoritma ANN (A-neural network)

Artificial neural network adalah salah satu pendekatan paling populer dalam machine learning, yaitu mekanisme adaptif yang dapat digunakan oleh komputer untuk belajar dari pengalaman, belajar dengan contoh dan belajar dengan analogi. Neural network dapat didefinisikan sebagai model penalaran berdasarkan otak manusia, yang terdiri atas jaringan-jaringan yang saling terhubung .



Gambar II- 8: Arsitektur Artificial Neural Network 3 Hidden Layer

Pada gambar diatas merupakan arsitektur ANN dapat dilihat bahwa pada proses pembuatan model ANN, parameter *input* dilakukan pelatihan pola terhadap data target yang diberikan Model ini dapat melakukan pengenalan kegiatan berbasis data sehingga data sebelumnya yang diberikan akan digunakan untuk membuat keputusan terhadap data yang baru. Dalam proses pembuatan model, sistem dibentuk dengan beberapa asumsi, diantaranya:

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana (neuron).
2. Sinyal dikirimkan di antara sel saraf / neuron melalui suatu sambungan penghubung.
3. Setiap sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian. Bobot ini akan digunakan untuk mengalikan sinyal yang dikirim.
4. Setiap sel saraf akan menerapkan fungsi aktivasi terhadap sinyal hasil penjumlahan yang masuk untuk menentukan sinyal keluaran [25].