BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sapi Perah

Sapi perah merupakan penghasil susu yang sangat dominan dengan hewan ternak lainnya. Salah satu sapi perah yang terkenal adalah sapi perah *Fries Holland* (FH). Sapi FH merupakan jenis sapi perah dengan kemampuan produksi susu tertinggi dengan kadar lemak lebih rendah dibandingkan bangsa sapi perah lainya. Produksi susu sapi perah FH di negara asalnya mencapai 6000-8000 kg//ekor/laktasi, di Inggris sekitar 35% dari total populasi sapi perah dapat mencapai 8069 kg/ekor/laktasi (Arbel dkk., 2001). Susu yang dihasilkan oleh sapi perah FH di Indonesia lebih rendah, berkisar antara 3000-4000 liter per laktasi. Produksi rata-rata sapi perah di Indonesia hanya mencapai 10,7 liter per ekor per hari (3.264 liter per laktasi) (Chalid, 2006). Suhu lingkungan yang tinggi akan menurunkan nafsu makan dan mengurangi konsumsi pakan seekor sapi perah sehingga menghambat produksi susu sapi tersebut (Sutardi, 1981). Sapi perah yang berasal dari daerah iklim sedang berproduksi maksimal pada suhu lingkungan antara 1,1-15,5ºC tapi masih dapat berproduksi dengan baik pada kisaran 5-21ºC (Brody, 1945; Hafez, 1968). Sapi FH (*Fresh Holand*) menunjukan penampilan produksi terbaik apabila ditempatkan pada lingkungan dengan suhu sekitar 18,3°C (Yani & Purwanto 2006) sedangkan suhu pada tubuh sapi yakni 37,32-38.36°C (Suprayogi, Alaydrussani & Ruhyana 2017). Sapi perah laktasi yang berada di luar

zona nyaman akan mengalami penurunan produksi dan komposisi susu karena adanya cekaman panas (Sudrajad & Adiarto 2012).

2.2 Perkandangan

Perkandangan merupakan aspek fisik yang berkaitan dengan kandang dan sarana maupun prasarana yang bersifat sebagai penunjang kelengkapan dalam suatu peternakan (Syarif dan Sumoprastowo,1985). Bangunan kandang yang baik adalah bangunan kandang yang dapat dimasuki oleh sinar matahari untuk masuk kedalam kandang karena sinar ultraviolet dapat berfungsi sebagai disinfektan alami. Lokasi kandang yang baik harus dekat dengan sumber air, tidak dekat dengan pemukiman penduduk serta jauh dari ancaman lain yang dapat mengganggu kenyamanan pada ternak. Kandang yang dibuat untuk sapi perah disediakan dengan berbagai tipe kandang yaitu kandang pedet, kandang pedet lepas sapih, kandang sapi dara, kandang sapi dewasa atau kandang masa produksi, kandang sapi kering (Prasetya,2012). Kandang sapi perah tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal saja, akan tetapi harus dapat memberikan perlindungan dari segala aspek yang mengganggu (Siregar,1993), seperti untuk menghindari terik matahari, hujan, angin kencang, gangguan binatang buas, dan pencuri (Sugeng, 2001).

2.3 Mikrokontroler (Arduino Uno)

Arduino Uno adalah board mikrokontroler yang didalamnya terdapat mikrokontroler, penggunaan jenis mikrokontrolernya berbeda-beda tergantung spesifikasinya. Arduino Uno digunakan mikrokontroler berbasis ATmega 328. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan

sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset (Mandarani 2014). Pemrograman pada arduino dilakukan melalui *Arduino Software IDE* (*Integrated Developtment Environment*). Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya dan *IC* mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *bootloader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler (Sinau Arduino, 2016).

Gambar 2.1 Arduino Uno

2.4 Mikrokontroler (Arduino Nano)

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan

ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V (Pinem, 2016).

Gambar 2.2 Arduino Nano

2.5 Modul NRF24L01

NRF24L01 merupakan modul komunikasi jarak jauh yang menggunakan frekuensi pita gelombang radio 2.4-2.5 Ghz yang biasanya diaplikasikan untuk *scientific, industrial,* maupun *medical.* Modul ini menggunakan antarmuka SPI **(***Serial Parallel Interface***)** untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler dalam hal ini Arduino. Tegangan operasional normal untuk mengakses module ini yaitu 3.3Vdc, yang biasanya dibantu dengan regulator AMS1117 (Nyebar Ilmu, 2017)**.** Module nRF24L01 memiliki perangkat keras yang berupa baseband logic Enhanced ShockBurst dan protocol accelerator yang memungkinan untuk berkomunikasi dalam kecepatan tinggi. Konsumsi arus yang digunakan sangat rendah, hanya 9.0mA pada daya output -6dBm dan 12.3mA dalam mode RX. *Built-in Power Down* dan mode *standby* membuat penghematan daya dengan mudah realisasi (Nordic Semiconductor ASA., 2006).

Gambar 2.3 Modul NRF24L01

2.6 Sensor DHT22

DHT merupakan sensor suhu dan kelembaban dari Aosong Electronic yang terdiri dari dua bagian yaitu sensor kelembaban kapasitif dan thermistor (Saptadi, 2014). Sensor ini tidak memerlukan rangkaian pengendali sinyal dan ADC karena menggunakan cip mikropengendali dengan keluaran sinyal digital. DHT22 adalah sensor digital yang sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. DHT22 memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat (Saptadi, 2014).

Gambar 2.4 DHT22

2.7 Sensor DS18B20

DS18B20 adalah sensor suhu digital seri terbaru dari Maxim IC (dulu yang buat adalah Dallas Semiconductor, lalu dicaplok oleh Maxim Integrated Products). Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang -55°C hingga 125°C dengan ketelitian (+/-0.5°C). Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode unik

sebesar 64-Bit yang disematkan pada masing-masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (single wire data bus/1-wire protocol). Ini merupakan komponen yang luar biasa, dan merupakan batu patokan dari banyak proyek-proyek data logging dan kontrol berbasis temperatur di luar sana (Irawan, 2017).

Gambar 2.5 DS18B20

2.8 Monitoring

Monitoring adalah proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program (Caesar, dkk, 2016). Memantau perubahan yang fokus pada proses dan keluaran. Monitoring menyediakan data dasar untuk menjawab permasalahan. Monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses suatu objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju

tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan.

2.9 Internet of Things

Menurut (Oris Krianto Sulaiman, 2017) IoT adalah segala aktifitas yang pelakunya saling berinteraksi dan dilakukan dengan memanfaatkan internet. *Internet of Things* dalam penggunaannya banyak ditemui dalam berbagai aktifitas, seperti transportasi online, *e-commerce*, pemesanan tiket secara online, *live streaming*, *e-learning* dan lain-lain. *Internet of Things* menurut (Yasha, 2018) kerap diidentifikasikan dengan RFID sebagai metode komunikasi. IoT juga bisa mencakup teknologi-teknologi sensor lainnya, semacam teknologi nirkabel maupun kode QR yang sering kita temukan di sekitar kita. *Internet of Things* atau IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan lainnya. Perangkat fisik dalam infrastruktur *Internet of Things* merupakan perangkat keras yang tertanam dengan elektronik, perangkat lunak, sensor dan juga konektivitas. Perangkat *embedded system* melakukan komputasi untuk pengolahan data dari input sensor dan beroperasi dalam infrastruktur internet(Sukaridhoto, 2016)

2.10 Teori Program

2.9.1. Database Mysql

MySQL adalah sebuah *database manajemen system* (DBMS) popular yang memiliki fungsi sebagai *relational database manajemen system* (RDBMS). Selain itu MySQL *software* merupakan suatu aplikasi yang sifatnya *open source* serta *server*

basis data MySQL memiliki kinerja sangat cepat, reliable, dan mudah untuk digunaka n serta bekerja dengan arsitektur client *server* atau *embedded systems (Yuliansyah, 2014). Mysql* banyak digunakan di berbagai kalangan untuk melakukan penyimpanan dan pengolahan data, mulai dari kalangan akademis sampai ke industri, baik industri kecil, menengah, maupun besar.

2.9.2. PHP

Menurut (Anhar, 2010), PHP singkatan dari *PHP: Hypertext Preprocessor* yaitu bahasa pemrograman *web server-side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan *script* yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada *server (server side HTML embedded scripting)*. PHP adalah script yang digunakan untuk membuat halaman *website* yang dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh *client*. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu yang terbaru atau *up to date*. Semua script PHP dieksekusi pada *server* di mana *script* tersebut dijalankan. PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis *serverside* yang dapat melakukan *parsing script* php menjadi *script web* sehingga dari sisi *client* menghasilkan suatu tampilan yang menarik.

2.9.3. HTML

Menurut (Anhar, 2010), HTML adalah sekumpulan simbol-simbol atau *tag-tag* yang dituliskan dalam sebuah *file* yang digunakan untuk menampilkan halaman pada *w eb browser*. *Tag-tag* HTML selalu diawali dengan <x> dan diakhiri dengan </x> dimana x tag HTML itu seperti b, i, u dll. HTML merupakan suatu bahasa yang dikenali

oleh *web browser* untuk menampilkan informasi seperti teks, gambar, suara, animasi bahkan video.

2.9.4. PHP MyAdmin

Menurut (Nugroho, 2013), PHPMyAdmin adalah aplikasi manajemen *database server* MySQL berbasis *web*. Aplikasi phpMyAdmin bisa mengelola database sebagai root atau juga sebagai user biasa, kita bias membuat *database* baru, megelola *database* dan melakukan operasi perintah-perintah *database* secara lengkap.

2.9.5. Google Firebase

Firebase adalah suatu layanan dari google untuk mempermudah para pengembang-pengembang aplikasi untuk mengembangkan aplikasi. Firebase *BaaS 'Backend as a Service'* ini merupakan solusi yang ditawarkan oleh google untuk mempermudah pekerjaan developer. Firebase memiliki beberapa fitur, yaitu :

1. Google Analytic

   Analytics menyajikan data seputar perilaku pengguna pada aplikasi Android dan iOS agar Anda dapat mengambil keputusan yang lebih baik tentang produk dan pengoptimalan pemasaran. Lihat data error, efektivitas notification, performa deep link,data pembelian dalam aplikasi, dan lain-lain.

2. Real-time database

   Real-time database berfungsi untuk menyimpan dan sinkronkan data antara pengguna dan perangkat secara realtime menggunakan database noSQL yang dihosting secara cloud. real-time adalah kondisi pengoperasian dari suatu sistem perangkat keras dan perangkat lunak yang dibatasi oleh rentang waktu dan memiliki tenggat waktu

(deadline) yang jelas, relatif terhadap waktu suatu peristiwa atau operasi terjadi, jadi data akan dikirim seketika waktu itu juga

3. Authentication

Authentication berfungsi untuk mengelelola pengguna dengan cara yang mudah dan aman. Firebase Auth menawarkan beberapa metode autentikasi, termasuk email/sandi, penyedia pihak ketiga seperti Google atau Facebook, atau langsung menggunakan sistem akun Anda yang sudah ada.

4. CloudStorage

CloudStorage berfungsi untuk menyimpan dan bagikan gambar, audio, video, atau konten lain yang dibuat pengguna secara mudah dengan penyimpanan object yang andal, sederhana, dan hemat biaya yang dikembangkan untuk skala Google.

5. Hosting

Hosting berfungsi untuk mempermudah hosting web statis dengan fitur yang dibuat khusus untuk aplikasi web modern. Hosting dapat mengupload aset web, secara otomatis akan memasukkannya ke CDN global, dan memberinya sertifikat SSL gratis, sehingga pengguna mendapatkan pengalaman yang aman, andal, dan berlatensi rendah.

2.11 Penelitian Terkait

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

NO	Nama Peneliti (Tahun)	Judul	State of The Art
1	Aulia Tiffani, Doddy Ichwana Putra, Tati Erlina (2017)	Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban Dan Gas Amonia Pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi Internet Of Things (Iot)	• Monitoring temperature dan kelembaban pada kandang • Monitoring gas ammonia pada kandang • Menampilkan hasil pada aplikasi mobile
2	Putri Mandarani (2014)	Perancangan Dan Implementasi *User Interface* Berbasis Web Untuk *Monitoring* Suhu, Kelembaban Dan Asap Pada Ruangan Berbeda Dengan Memanfaatkan Jaringan *Local Area Network*	• Monitoring Suhu dan Kelembaban pada ruangan • Monitoring Asap pada ruangan • Monitoring untuk penekanan pemborosan beban listrik
3	Kusbiono Wisnu Pambudi, Jusak, Pauladie Susanto (2014)	Rancang Bangun Wireless Sensor Network Untuk *Monitoring* Suhu Dan Kelembaban Pada Lahan Tanaman Jarak	• Monitoring suhu dan kelembaban pada lahan tanaman jarak • Monitoring kelembaban tanah pada lahan jarak
4	Abel Putra Hidayah, Sumardi Sadi (2017)	Pengatur Kestabilan Suhu Pada *Egg Incubator* Berbasis Arduino	• Mengatur kestabilan suhu pada *Egg Incubator* menggunakan algoritma PID

5	Dias Prihatmoko (2016)	Perancangan Dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno	• Penggunaan *real time clock* dalam menyimpan data untuk referensi pewaktuan • Menggunkan Bahasa assembler
6	Hannif Izzatul Islam, Nida Nabilah, Sofyan Sa'id Atsaurry, Dendy Handy Saputra, Gagat Mughni Pradipta, Ade Kurniawan, Heriyanto Syafutra, Irmansyah, Irzaman (2016)	Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Dht22 Dan *Passive Infrared* (PIR)	• Menggunakan parameter *relative humidity*
7	Muhammad Fahmi Awaj, Adian Fatchur Rochim, Eko Didik Widianto	Sistem Pengukur Suhu Dan Kelembaban Ruang Server	• Penggunaan sms otomatis dari sistem secara periodik dalam kurun waktu 3 detik
8	Dwi Intan Af'idah, Adian Fatchur Rochim, Eko Didik Widianto	Perancangan Jaringan Sensor Nirkabel (JSN) Untuk Memantau Suhu dan Kelembaban Menggunakan nRF24L01	• Hasil dari node sensor ditampilkan di halaman web
9	Heri Susanto, Rozeff Pramana, Muhammad	Perancangan Sistem Telemetri Wireless Untuk Mengukur Suhu Dan Kelembaba	• Penyimpanan data menggunakan data *logger* • Komunikasi data

	Mujahidin	n Berbasis Arduino Uno R3 Atmega328p Dan Xbee Pro	menggunakan metode jaringan nirkabel
10	Totok Budioko	Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol Mqtt	• Menggunakan protocol Mqtt untuk komunikasi antar mesin

Tabel 2.2 Penelitian Terdekat

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	State of The Art
1	Muhamad Gunarso (2019)	Sistem Monitoring Suhu Sapi dan Suhu, Kelembaban Pada Kandang Sapi Perah Menggunakan nRF24L01	• Monitoring suhu, kelembaban pada kandang sapi • Hasil monitoring ditampilkan pada halaman web • Monitoring suhu permukaan kulit sapi
2	Aulia Tiffani, Doddy Ichwana Putra, Tati Erlina (2017)	Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban Dan Gas Amonia Pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi Internet Of Things (Iot)	• Monitoring suhu, kelembaban dan gas ammonia pada kandang sapi • Hasil monitoring ditampilkan pada halaman web

Tabel 2.3 Matriks Ruang Lingkup Penelitian

			Ruang Lingkup Penelitian										Keterangan
			Mikrokontroler	**DHT22**	**DHT-11**	**DS18B20**	**LM35**	**nRF24L01**	**Xbee**	**Ethernetshield**	**ESP8266**	**Algoritma**	
1	Aulia Tiffani, Doddy Ichwana Putra, Tati Erlina, 2017	Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban Dan Gas Amonia Pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi Internet Of Things (Iot)	✔	✔							✔		
2	Putri Mandarani 2014	Perancangan Dan Implementasi *User Interface* Berbasis Web Untuk *Monitoring* Suhu, Kelembaban Dan Asap Pada Ruangan Berbeda Dengan Memanfaatkan Jaringan *Local Area Network*	✔		✔				✔	✔			
3	Kusbiono Wisnu Pambudi, Jusak, Pauladie Susanto (2014)	Rancang Bangun Wireless Sensor Network Untuk *Monitoring* Suhu Dan Kelembaban Pada Lahan Tanaman Jarak	✔		✔				✔				

Tabel 2.3 Matriks Ruang Lingkup Penelitian

			Ruang Lingkup Penelitian										Keterangan
			Mikrokontroler	**DHT22**	**DHT-11**	**DS18B20**	**LM35**	**nRF24L01**	**Xbee**	**Ethernetshield**	**ESP8266**	**Algoritma**	
4	Abel Putra Hidayah, Sumardi Sadi 2017	Pengatur Kestabilan Suhu Pada *Egg Incubator* Berbasis Arduino	✔									✔	
5	Dias Prihatmoko 2016	Perancangan Dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno	✔				✔						
6	Hannif Izzatul Islam, Nida Nabilah, Sofyan Sa'id Atsaurry, Dendy Handy Saputra, Gagat Mughni Pradipta, Ade Kurniawan, Heriyanto Syafutra, Irmansyah, Irzaman 2016	Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Dht22 Dan *Passive Infrared* (PIR)	✔	✔									

Tabel 2.3 Matriks Ruang Lingkup Penelitian

			Ruang Lingkup Penelitian										Keterangan
			Mikrokontroler	**DHT22**	**DHT-11**	**DS18B20**	**LM35**	**nRF24L01**	**Xbee**	**Ethernetshield**	**ESP8266**	**Algoritma**	
7	Muhammad Fahmi Awaj, Adian Fatchur Rochim, Eko Didik Widianto	Sistem Pengukur Suhu Dan Kelembaban Ruang Server	✔		✔					✔			
8	Dwi Intan Af'idah, Adian Fatchur Rochim, Eko Didik Widianto, 2014	Perancangan Jaringan Sensor Nirkabel (JSN) Untuk Memantau Suhu dan Kelembaban Menggunakan nRF24L01	✔		✔			✔		✔			

Tabel 2.3 Matriks Ruang Lingkup Penelitian

			Ruang Lingkup Penelitian										Keterangan
			Mikrokontroler	**DHT22**	**DHT-11**	**DS18B20**	**LM35**	**nRF24L01**	**Xbee**	**Ethernetshield**	**ESP8266**	**Algoritma**	
9	Heri Susanto, Rozeff Pramana, Muhammad Mujahidin	Perancangan Sistem Telemetri Wireless Untuk Mengukur Suhu Dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno R3 Atmega328p Dan Xbee Pro	✔		✔				✔				
10	Totok Budioko	Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol Mqtt	✔				✔				✔		

Tabel 2.3 Matriks Ruang Lingkup Penelitian

			Ruang Lingkup Penelitian										Keterangan
			Mikrokontroler	**DHT22**	**DHT-11**	**DS18B20**	**LM35**	**nRF24L01**	**Xbee**	**Ethernetshield**	**ESP8266**	**Algoritma**	
11	Muhamad Gunarso (2019)	Sistem Monitoring Suhu Sapi dan Suhu, Kelembaban Pada Kandang Sapi Perah Menggunakan nRF24L01	✔	✔		✔		✔					