



**MONITORING JUMLAH HEWAN TERNAK KAMBING  
MENGUNAKAN KOMUNIKASI NIRKABEL MELALUI *SMARTPHONE***

**TUGAS AKHIR**



**Oleh:**

**RIDHWAN SAIFUL ISLAM**

**17410200004**

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2021**

**MONITORING JUMLAH HEWAN TERNAK KAMBING  
MENGUNAKAN KOMUNIKASI NIRKABEL MELALUI *SMARTPHONE***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Sarjana Teknik**



Oleh:

**Nama : Ridhwan Saiful Islam**  
**Nim : 17410200004**  
**Program Studi : S1 Teknik Komputer**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2021**

## Tugas Akhir

# MONITORING JUMLAH HEWAN TERNAK KAMBING MENGUNAKAN KOMUNIKASI NIRKABEL MELALUI *SMARTPHONE*

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Ridhwan Saiful Islam**

**NIM: 17410200004**

Telah diperiksa, dibahas dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: Rabu, 19 Juli 2021

### Susunan Dewan Pembahas

#### Pembimbing:

I. Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE.

NIDN 0716117302

II. Musayyanah, S.ST., M.T

NIDN 0730069102

#### Pembahas:

Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.

NIDN 0721047201

  
DN: cn=Heri Pratikno, M.T.,  
o=Universitas Dinamika,  
ou=Prodi S1 Teknik Komputer,  
email=heri@dinamika.ac.id, c=ID  
Date: 2021.07.28 20:33:30 +07'00'

  
Digitally signed by Musayyanah  
DN: cn=Musayyanah, o=Undika,  
ou=Teknik Komputer,  
email=musayyanah@dinamika.ac.id,  
c=ID  
Date: 2021.07.29 08:15:07 +07'00'  
Adobe Acrobat Reader version  
2021.005.20058

  
DN: cn=Weny Indah  
Kusumawati, o=Teknologi dan  
Informatika, Undika,  
ou=Teknik Komputer,  
email=weny@dinamika.ac.id,  
c=ID  
Date: 2021.07.29 09:50:03  
+07'00'

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana



Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2021.07.31 11:43:07  
+07'00'

**Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.**

NIDN: 0731017601

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS DINAMIKA

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Dipersembahkan untuk Ayah dan Ibu yang telah mensupport dan doa yang selalu diberikan kepada saya. Dan teruntuk semua orang yang selalu membantu secara langsung maupun tidak langsung agar saya tidak mudah menyerah dan menjadi orang yang lebih baik.*



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**SURAT PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama : Ridhwan Saiful Islam  
NIM : 17.41020.0004  
Program Studi : S1 Teknik Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir  
Judul Karya : MONITORING JUMLAH HEWAN TERNAK KAMBING  
MENGGUNAKAN KOMUNIKASI NIRKABEL MELALUI  
SMARTPHONE


Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau sebagai pemilik pencipta dan Hak Cipta
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Juni 2021

Yang menyatakan

  
854AFAJX127789614  
**Ridhwan Saiful Islam**  
NIM : 17.41020.0004

## ABSTRAK

Kasus pencurian atau hilang pada hewan ternak kambing sering terjadi di daerah pedesaan. Sinyal internet kurang memadai di wilayah pedesaan. Pada penelitian ini, fokus menghitung jumlah ternak kambing di kandang dan dikirimkan ke rumah melalui transmisi LoRa 920 Mhz dan ditampilkan ke aplikasi Android lewat *Blynk*. Jumlah kambing pada penelitian ini adalah 4 yang langsung dimonitoring. Di bagian kambing dibuatkan alat yang sudah dikemas berbentuk kalung dengan baterai 9 Volt dan NodeMCU ESP8266. Pengiriman data kambing ke *Server* kandang menggunakan NodeMCU ESP8266. Setelah kambing mengirim data ke *Server* kandang, maka data tersebut dikumpulkan ke *Server* kandang untuk memastikan kambing sudah terkumpul lengkap. Kemudian data kambing dikumpulkan ke *Server* rumah menggunakan komunikasi LoRa. jarak *Server* kandang dengan *Server* rumah sekitar 196 meter. Posisi kandang terletak jauh dari pemukiman. Setelah itu data yang diterima oleh LoRa, disimpan di NodeMCU. Kemudian data tersebut ditampilkan di aplikasi Android melalui komunikasi Wifi dari NodeMCU. Pengujian pada penelitian ini, mengirimkan data dalam bentuk *byte* yang menjadi identitas kambing seperti kambing ID 001 = 1, kambing ID 002 = 2, kambing ID 003 = 4, kambing ID 4 = 8. Hasil pengujiannya menunjukkan 100% keberhasilan untuk tampilkan data kambing di Android.

**Kata Kunci:** *LoRa, Monitoring, Hewan Ternak kambing*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Monitoring Jumlah Hewan Ternak Menggunakan Komunikasi Nirkabel Melalui *Smartphone*”. Penulisan laporan ini adalah sebagai salah satu syarat menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Tuhan, karena dengan rahmatnya dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Orang Tua saya tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulisan dapat menenmpuh dan menyelesaikan Tugas Akhir maupun laporan ini.
3. Ibu Tri Sagirani, S.Kom., M.MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) Universitas Dinamika telah membantu proses penyelesaian Tugas Akhir yang dibuat dengan baik.
4. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik komputer Universitas Dinamika.
5. Bapak Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE., selaku Dosen pembimbing I yang selalu memberi arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan ini.
6. Ibu Musayyanah, S.ST., M.T., selaku pembimbing II dan selalu memberi arahan dan bimbingan dalam menyelasaikan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku Dosen Pembahas atas ijin dan masukan dalam menyusun Tugas Akhir ini.
8. Seluruh dosen pengajar Program Studi S1 Teknik Komputer yang telah mendidik, memberi motivasi kepada penulis selama masa kuliah di Universitas Dinamika.



9. Teman-teman seperjuangan Teknik komputer angkatan 2017 dan semua pihak yang terlibat namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dukungannya.
10. Serta semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan secara satu persatu, yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi pembacanya. Penulis juga menyadari dalam penulisan laporan ini banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.

Surabaya, 19 Juni 2021



UNIVERSITAS  
Dinamika

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.1 LoRa .....	4
2.1.1 Keuntungan Dari Lora .....	4
2.1.2 Protokol Jaringan LoRaWAN.....	5
2.1.3 Sensor Network Services .....	5
2.2 NodeMCU ESP8266 .....	5
2.2.1 Jenis-Jenis NodeMCU ESP8266 .....	6
2.2.2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266 .....	8
2.3 Software Arduino IDE .....	8
2.3.1 Bagian-Bagian Arduino IDE .....	9
2.4 <i>Blynk</i> .....	10
2.5 Baterai .....	10
2.5.1 Jenis Baterai.....	11

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN ..... 14**

3.1 Topologi Jarak Kandang Dari Rumah.....	14
3.2 Blok Diagram .....	16
3.3 Perancangan Sistem Perangkat Keras .....	17
3.3.1 Perancangan Node Sensor Di Kambing .....	17
3.3.2 Perancangan <i>Server</i> Di Kandang .....	18
3.3.3 Perancangan <i>Server</i> di Rumah.....	20
3.3.4 Contoh Hasil Tampilan Android.....	22
3.4 <i>Flowchart</i> .....	22
3.4.1 <i>Flowchart</i> Sebagai Di Kalung Kambing .....	22
3.4.2 <i>Flowchart</i> Sebagai <i>Server</i> di Kandang .....	23
3.4.3 <i>Flowchart</i> Sebagai <i>Server</i> Di Rumah .....	25

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 27**

4.1 Pengujian Pada Node Kambing .....	27
4.1.1 Tujuan Percobaan Pada Node Kambing .....	27
4.1.2 Alat Yang Perlu Digunakan Pengujian Pada Node Kambing... ..	27
4.1.3 Cara Pengujian Pada Node Kambing .....	28
4.1.4 Hasil Pengujian Pada Node Kambing.....	28
4.1.5 Analisis Data Pengujian Pada Node Kambing .....	29
4.2 Pengujian Pada <i>Node</i> Kandang .....	29
4.2.1 Tujuan Percobaan Alat Pada Kandang .....	29
4.2.2 Alat Yang Perlu Digunakan Pengujian Pada <i>Node</i> Kandang ... ..	30
4.2.3 Cara Pengujian Pada <i>Node</i> Kandang .....	30
4.2.4 Hasil Pengujian Pada <i>Node</i> Kandang .....	30
4.2.5 Analisis Data Pengujian Pada <i>Node</i> Kandang .....	39
4.3 Pengujian Pada <i>Node</i> Rumah .....	39
4.3.1 Tujuan Alat Di Penerima Rumah .....	39

4.3.2 Alat Yang Digunakan Pengujian Pada <i>Node</i> Rumah .....	40
4.3.3 Cara Pengujian Pada <i>Node</i> Rumah .....	40
4.3.4 Hasil Pengujian Pada <i>Node</i> Rumah .....	40
4.3.5 Analisis Pengujian Pada <i>Node</i> Rumah .....	46
4.4 Pengujian Tabel Keseluruhan Kandang dan Rumah.....	46
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>93</b>

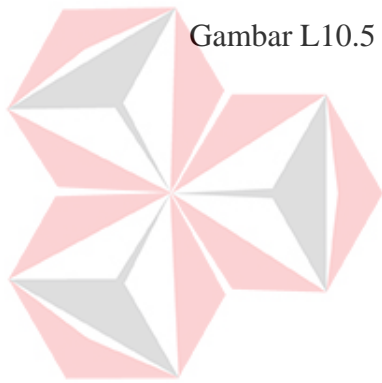


UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konsep LoRa.....	4
Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266 .....	5
Gambar 2.3 NodeMCU Devkit v0.9 .....	6
Gambar 2.4 Skematik posisi pin NodeMCU devkit v1 .....	6
Gambar 2.5 Generasi ketiga atau board v1.0 biasa disebut V3 Lolin.....	7
Gambar 2.6 Skematik posisi Pin NodeMcu Dev Kit v3 .....	7
Gambar 2.7 Tampilan aplikasi Arduino IDE .....	8
Gambar 2.8 Aplikasi Blynk.....	10
Gambar 2.9 Baterai .....	10
Gambar 3.1 Jarak kandang dengan rumah .....	14
Gambar 3.2 Ukuran kandang kambing .....	14
Gambar 3.3 Map lokasi rumah dengan kandang kambing.....	15
Gambar 3.4 Blok diagram .....	16
Gambar 3.5 Skematik rangkaian alat di kambing .....	17
Gambar 3.6 Desain 2D pada Node kambing.....	17
Gambar 3.7 Alat yang sudah dirancang .....	18
Gambar 3.8 Kumpulan alat node kambing .....	18
Gambar 3.9 Skematik rangkaian alat pada Server kandang.....	19
Gambar 3.10 Desain 2D alat yang akan dibuat di Server kandang.....	19
Gambar 3.11 Alat yang sudah dirancang .....	19
Gambar 3.12 Alat yang siap akan diuji coba di kandang.....	20
Gambar 3.13 Skematik alat yang akan dirancang .....	20
Gambar 3.14 Desain alat yang dibuat di rumah.....	21
Gambar 3.15 Alat yang sudah dirancang .....	21
Gambar 3.16 Alat yang siap diuji coba di rumah .....	21
Gambar 3.17 Hasil tampilan di Android .....	22
Gambar 3.18 Flowchart bagian kalung kambing .....	22
Gambar 3.19 Flowchart Server bagian kandang .....	24
Gambar 3.20 Flowchart alat bagian rumah .....	25
Gambar 4.1 Alat yang akan diuji di kambing .....	27

Gambar 4.2 Hasil uji Node kambing.....	28
Gambar 4.3 Hasil uji coba di Serial Monitor .....	28
Gambar 4.4 Pemasangan alat pada kambing.....	29
Gambar 4.5 Hasil uji coba Node Server.....	30
Gambar 4.6 Hasil Serial Monitor pada Server kandang .....	31
Gambar 4.7 Lokasi kandang kambing .....	31
Gambar 4.8 Posisi Node Server kandang.....	32
Gambar 4.9 Hasil Serial Monitor di alat rumah.....	40
Gambar 4.10 Hasil monitoring kambing.....	46
Gambar L10.1 Hasil Turnitin halaman 1 .....	88
Gambar L10.2 Hasil Turnitin halaman 2 .....	89
Gambar L10.3 Hasil Turnitin halaman 3 .....	90
Gambar L10.4 Hasil Turnitin halaman 4 .....	91
Gambar L10.5 Hasil Turnitin halaman 5 .....	92



UNIVERSITAS  
Dinamika

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Susunan data Byte .....	23
Tabel 3.2 Tabel informasi keberadaan kambing di kandang .....	25
Tabel 4.1 Kirim data Biner kambing saat lengkap.....	32
Tabel 4.2 Kirim data Biner kambing 004, 003, dan 002.....	33
Tabel 4.3 Kirim data Biner kambing 004, 003, dan 001 .....	33
Tabel 4.4 Kirim data Biner kambing 004 dan 003 .....	33
Tabel 4.5 Kirim data Biner kambing 004, 002, dan 001 .....	34
Tabel 4.6 Kirim data Biner kambing 004 dan 002 .....	34
Tabel 4.7 Kirim data Biner kambing 004 dan 001 .....	35
Tabel 4.8 Kirim data Biner kambing 004 .....	35
Tabel 4.9 Kirim data Biner kambing 003, 002, dan 001 .....	36
Tabel 4.10 Kirim data Biner kambing 003 dan 002.....	36
Tabel 4.11 Kirim data Biner kambing 003 dan 001 .....	36
Tabel 4.12 Kirim data Biner kambing 003 .....	37
Tabel 4.13 Kirim data Biner kambing 002 dan 001 .....	37
Tabel 4.14 Kirim data Biner kambing 002 .....	38
Tabel 4.15 Kirim data Biner kambing 001 .....	38
Tabel 4.16 Kirim data tidak terdeteksi di kandang .....	39
Tabel 4.17 Menerima data semua kambing .....	41
Tabel 4.18 Menerima data kambing 002, 003, dan 004.....	41
Tabel 4.19 Menerima data kambing 001, 003, dan 004.....	41
Tabel 4.20 Menerima data kambing 003 dan 004.....	42
Tabel 4.21 Menerima data kambing 001, 002, dan 004.....	42
Tabel 4.22 Menerima data kambing 002 dan 004.....	42
Tabel 4.23 Menerima data kambing 001 dan 004.....	43
Tabel 4.24 Menerima data kambing 004.....	43
Tabel 4.25 Menerima data kambing 001, 002, dan 003.....	43
Tabel 4.26 Menerima data kambing 002 dan 003 .....	44
Tabel 4.27 Menerima data kambing 001 dan 003 .....	44

Tabel 4.28 Menerima data kambing 003.....	44
Tabel 4.29 Menerima data kambing 001 dan 002.....	45
Tabel 4.30 Menerima data kambing 002.....	45
Tabel 4.31 Menerima data kambing 001.....	45
Tabel 4.32 Menerima data kambing tidak terdeteksi .....	46
Tabel 4.33 Hasil data di Server kandang dan di Server rumah.....	47



UNIVERSITAS  
Dinamika



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Program Kambing ID 001 .....	53
Lampiran 2 Program Kambing ID 002 .....	54
Lampiran 3 Program Kambing 003 .....	55
Lampiran 4 Program Kambing 004 .....	56
Lampiran 5 Program Server Kandang.....	57
Lampiran 6 Program Server Rumah .....	60
Lampiran 7 Hasil Uji Coba Kandang.....	67
Lampiran 8 Hasil Uji Coba Rumah.....	74
Lampiran 9 Hasil Uji Coba Monitoring Blynk .....	80
Lampiran 10 Hasil Turnitin.....	88



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Internet of Things* (IoT) merupakan teknologi baru untuk pertukaran informasi melalui jaringan, dimana perangkat dan berbagai objek dapat berkomunikasi satu sama lain dan dapat bertransformasi dari dunia maya ke dunia fisik. Teknologi komunikasi pada IoT didukung dengan beragam arsitektur jaringan protokol dalam membantu komunikasi yang efisien. Berbagai perangkat telah terlibat dalam pengembangan IoT diantaranya perangkat *mobile*, komputer dan mesin. (Anupriya, 2016). Banyak perangkat komunikasi yang mendukung IoT, salah satunya adalah LoRa (*Long Range*). Perangkat LoRa ini dapat menjangkau jarak jauh. Salah satu contoh penggunaan LoRa pada jarak jauh adalah monitoring kebiasaan hewan ternak di hutan (Santoni, Gualtieri, & Maniaci, 2018). Maka dapat dikatakan LoRa dapat digunakan di bidang peternakan.

Menurut Pendapat (Wibowo, Ayatullah, & Prasetyo, 2019) peternakan adalah salah satu faktor pendukung perekonomian di Indonesia. Dalam hal ini, budidaya hewan ternak sering kali dijumpai dengan cara melepas hewan-hewan ternak ke alam sekitar untuk mencari makan atau hanya sekedar melepas di sekitaran lingkungan kandang.

Populasi kambing disebuah peternakan yang banyak mengharuskan pengelola untuk bekerja ekstra dalam menjaga dan mengurus kambing mereka. Beberapa kegiatan rutin harian seperti membawa kambing ke ladang 2 dan memantau keberadaan kambing agar tidak terlalu jauh dari kawanan, hingga membawa kembali ke kandang menjelang petang. Masalah yang sering dialami oleh peternak jika beberapa kambing. meninggalkan kawanan kambing lainnya, ketika hal ini terjadi maka peternak harus segera membawa ke kawanan untuk mencegah kambing terlalu jauh yang dapat mengakibatkan kehilangan atau pencurian ternak mereka. (Angriawan & Anugraha, 2019).

Berdasarkan permasalahan dan referensi yang dibaca, maka yang akan dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah monitoring jumlah hewan ternak kambing

yang telah kembali ke kandang atau belum secara jarak jauh menggunakan LoRa oleh peternak kambing menggunakan *smartphone* berbasis Android.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancangan sistem monitoring jumlah ternak kambing secara jarak jauh menggunakan LoRa?
2. Bagaimana cara membedakan identitas antara kambing yang satu dengan kambing yang lainnya?
3. Bagaimana menampilkan jumlah data hewan ternak kambing di Android?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, ruang lingkup penelitian hanya akan dibatasi pada:

1. Frekuensi LoRa yang digunakan 920 MHz.
2. Alat ini dibuat khusus hanya ditempat yang kering.
3. Alat yang dibuat ini tidak melakukan monitoring kapasitas baterai.

### 1.4 Tujuan

Tujuan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat merancang sistem monitoring jumlah ternak kambing secara jarak jauh menggunakan LoRa.
2. Mampu membedakan identitas antara kambing yang satu dengan kambing yang lainnya.
3. Membuat tampilan jumlah data hewan ternak kambing di Android.

### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pemilik ternak kambing bisa memantau berapa jumlah kambing yang sudah kembali ke kandang saat ini serta yang belum kembali.
2. Pemilik ternak kambing bisa mengetahui berapa jumlah kambing yang hilang dari kandang kapanpun dari jarak jauh.



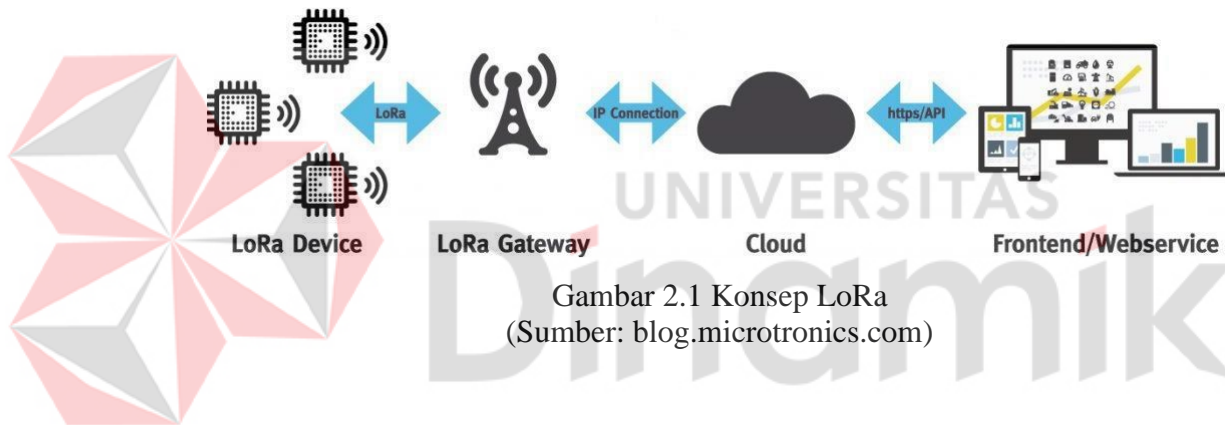
UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 LoRa

LoRa berarti “*long range*” dan dikembangkan khusus untuk kebutuhan *Internet of Things* (IoT). LoRa menyediakan koneksi dua arah yang aman. Selain itu, mencari melalui LoRa dimungkinkan. Perangkat LoRa terhubung melalui LoRa dengan *Server*. Topologi bintang digunakan untuk itu. *Server* mengirimkan data melalui koneksi IP standar ke *Server*. LoRa memenuhi kebutuhan pengoperasian baterai. (Sabrina, 2018).



##### 2.1.1 Keuntungan Dari Lora

Keuntungan terbesar LoRa adalah transmisi data langsung yang cepat tanpa biaya tambahan. Dengan LoRa tidak ada biaya untuk penambahan volume data. Selain itu, LoRa menawarkan kompatibilitas jangka panjang. Pertimbangkan saja penutupan jaringan seluler yang akan datang. Lokasi pasif perangkat dapat ditentukan dengan sangat akurat oleh perbedaan waktu kedatangan. Dengan dibangunnya jaringan mikro dengan menyediakan perangkat LoRa tambahan, misalnya di dalam *department store*, keakuratan posisi dapat lebih dioptimalkan.

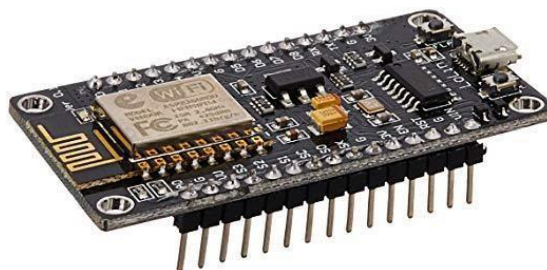
### 2.1.2 Protokol Jaringan LoRaWAN

LoRa menggunakan protokol jaringan tanpa sambungan LoRaWAN (*Long Range Wide Area Network*) untuk komunikasi dua arah yang aman. Kecepatan data 0.3 kbit/s hingga 50 kbit/s dapat dicapai. Untuk mengaktifkan komunikasi dua arah, perangkat LoRa (perangkat kelas A) tetap *online* setelah mengirim data selama satu atau dua detik dan dengan demikian dapat menerima jawaban. Jangkauan LoRaWAN membentang dari 2 hingga 40 kilometer. Keuntungan besar LoRaWAN adalah penetrasi dinding, bahkan ruang bawah tanah yang dipasok ke tingkat tertentu dan aplikasi yang benar-benar baru dapat direalisasikan.

### 2.1.3 Sensor Network Services

*The Sensor Network Services* kependekan SENS menawarkan konektivitas di LoRaWAN Austria publik serta dukungan dalam peluncuran dan pengoperasian jaringan pribadi. Selain itu, SENS mendukung perusahaan dengan aplikasi IoT berbasis LoRa. SENS adalah usaha bersama antara Kapsch Business Com, Microtronics, dan ors. Mitra menyumbangkan keahlian masing-masing dalam pengembangan dan pengoperasian jaringan dan pengembangan solusi *Internet of Things* untuk usaha patungan. Proyek yang berhasil dan terealisasi adalah digitalisasi meter air dari *Bernhardt's Söhne GmbH*. Meteran pintar merekam data setiap seperempat jam dan mengirimkan melalui LoRa ke *Server* pusat.

## 2.2 NodeMCU ESP8266



Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266  
(Sumber: [iotstudio.labs.telkomuniversity.ac.id](http://iotstudio.labs.telkomuniversity.ac.id))

ESP8266 merupakan sebuah mikrokontroller yang sering digunakan untuk perangkat *Internet of Things* atau yang biasa disebut IoT. Mikrokontroller buatan Espressif Systems ini mempunyai fitur yang cukup lengkap dan mudah digunakan. Salah satu fitur yang paling menonjol adalah modul Wi-Fi. Dengan modul Wi-Fi ini, kita bisa menghubungkan ESP8266 ke internet melalui access point sehingga bisa digunakan sebagai perangkat IoT. Selain dapat dijadikan client yang terhubung ke access point, ESP8266 ini juga bisa dijadikan sebagai access point yang bisa digunakan sebagai web *Server*. (adityaeka26, 2019).

### 2.2.1 Jenis-Jenis NodeMCU ESP8266

1. Generasi pertama atau *Board v.0.9* (Biasa disebut V1)



Gambar 2.3 NodeMCU Devkit v0.9  
(Sumber: embeddednesia.com)

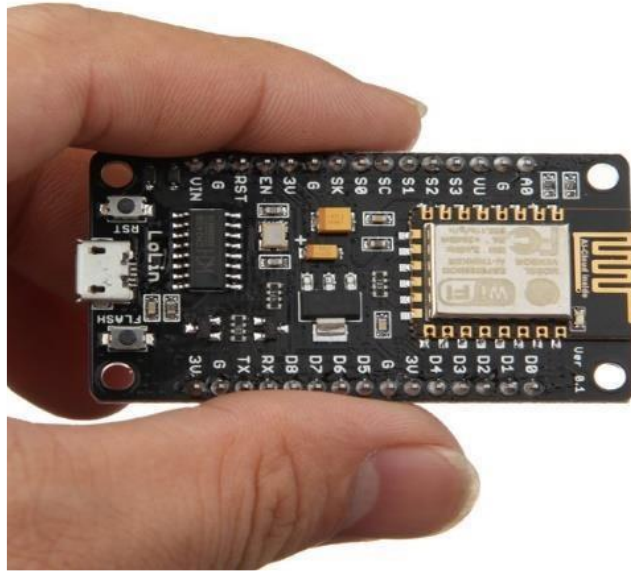
*Board* versi 0.9 sering disebut di pasar sebagai V.1 adalah versi asli yang berdimensi 47mm x 31mm. Memiliki inti ESP-12 dengan *flash memory* berukuran 4MB. Berikut adalah pinout dari board v.0.9 (Saputro, 2017).



Gambar 2.4 Skematik posisi pin NodeMCU devkit v1  
(Sumber: embeddednesia.com)

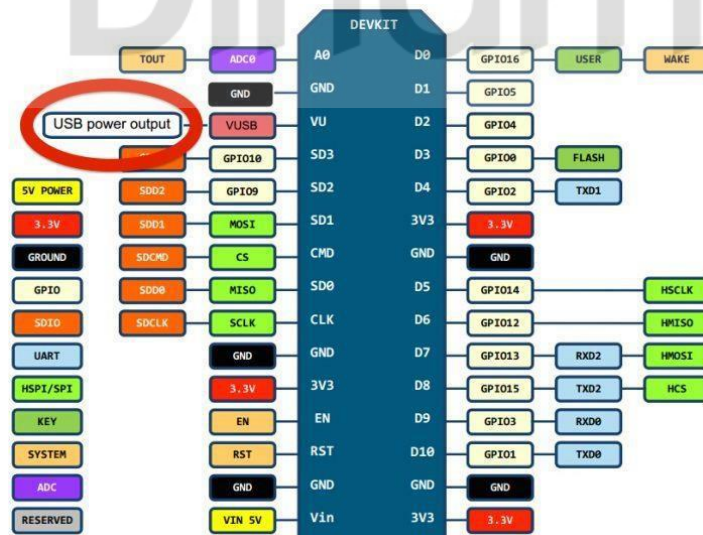


2. Generasi ketiga atau *board v 1.0* (biasa disebut V3 Lolin)



Gambar 2.5 Generasi ketiga atau board v1.0 biasa disebut V3 Lolin  
(Sumber: embeddednesia.com)

Sedangkan untuk V3 sebenarnya bukanlah versi resmi yang dirilis oleh NodeMCU. Setidaknya sampai posting ini dibuat, belum ada versi resmi untuk V3 NodeMCU. V3 hanyalah versi yang diciptakan oleh produsen LoLin dengan perbaikan minor terhadap V2. Diklaim memiliki antarmuka USB yang lebih cepat.



Gambar 2.6 Skematik posisi Pin NodeMcu Dev Kit v3  
(Sumber: embeddednesia.com)

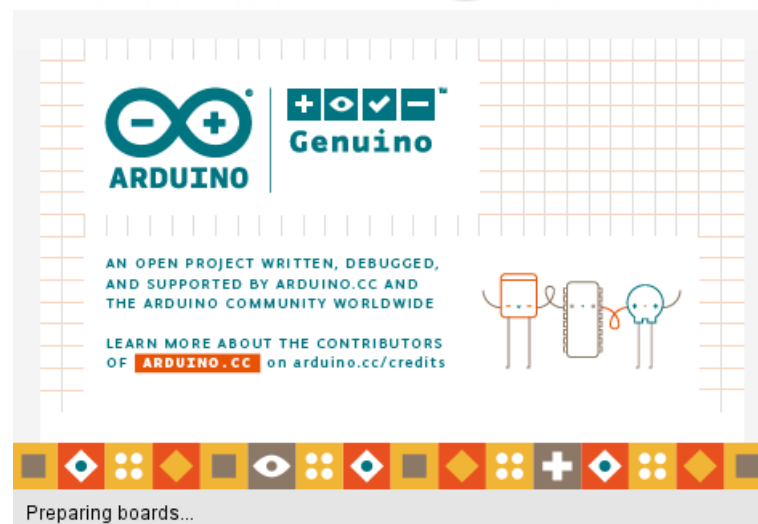
Jika dibandingkan dengan versi sebelumnya, dimensi dari board V3. akan lebih besar dibanding V2. Lolin menggunakan 2 pin cadangan untuk daya USB dan yang

lain untuk GND tambahan. Tentu 3 jenis versi ini akan berkembang dan bertambah seiring dengan waktu karena sifatnya yang *opensource*. Mungkin beberapa bulan atau beberapa tahun setelah tulisan ini dibuat akan muncul versi- versi lain yang beredar.

### 2.2.2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

1. Operating Voltage: 3.3V
2. Current consumption: 10uA – 170mA
3. Flash memory attachable 16MB max (512K normal)
4. Processor Tensilica: L106 32-bit
5. Processor speed: 80-160MHz
6. RAM: 32K + 80KGPIOs: 17 (multiplexed with other functions)
7. Analog to Digital 1 input with 1024 step (10 bit) resolution
8. Wi-Fi: 802.11 support b/g/n
9. Maximum concurrent TCP connections 5

### 2.3 Software Arduino IDE



Gambar 2.7 Tampilan aplikasi Arduino IDE  
(Sumber: <http://allgoblog.com/>)

Menurut Arduino IDE merupakan sebuah software untuk memprogram arduino. Pada software inilah arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang dimodifikasi. Kita sebut saja dengan bahasa pemrograman C for Arduino. Bahasa pemrograman arduino sudah dirubah untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Didalam arduino sendiri sudah terdapat IC mikrokontroler yang sudah ditanam program yang bernama Bootloader. Fungsi dari bootloader tersebut adalah untuk menjadi penengah antara compiler arduino dan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA yang dilengkapi dengan library C/C++ (wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah. (Nurdian, W, 2019)

### 2.3.1 Bagian-Bagian Arduino IDE

#### 1. Uploading

Uploading Adalah proses untuk menyalin file **.hex** atau file hasil kompilasi kedalam IC mikrokontroler Arduino. Tombol uploading terdapat di bagian atas pada icon yang berbentuk anak panah menghadap ke kanan. Sebelum melakukan uploading, yang perlu diperhatikan adalah jenis board dan COM port yang digunakan. Untuk mengetahui keduanya bisa melalui menu **Tools>Board** dan **Tools>Port**.

#### 2. Library

Library atau pustaka adalah file yang memberikan fungsi ekstra dari sketch yang dibuat. Didalam arduino sendiri sudah include beberapa library yang berfungsi untuk melakukan proses tertentu. Selain itu, pengguna juga bisa menambahkan library eksternal untuk memperkaya library yang ada di dalam Arduino IDE. Untuk menambahkan library eksternal cukup mudah. Bisa melalui fitur Library Manager, Import file **.zip**, atau menyalin secara manual di folder libraries pada directory arduino.

#### 3. Serial Monitor

Merupakan suatu kotak dialog yang menunjukkan proses pertukaran data antara arduino dan komputer selama beroperasi. Sehingga serial monitor bisa

digunakan untuk menampilkan hasil operasi atau pesan error debugging. Serial monitor juga digunakan untuk mengirim data dari komputer ke arduini dengan cara menuliskan pesan pada text box dan menekan tombol Send.

## 2.4 Blynk



Gambar 2.8 Aplikasi Blynk  
(Sumber: [www.nyebarilmu.com](http://www.nyebarilmu.com))

Blynk adalah platform aplikasi Android, cocok untuk berbagai pengontrol perangkat keras, seperti arduino, esp8266, raspberry, dll., untuk mengontrol dan memantau perangkat lain. Aplikasi ini tersedia di Google Playstore di smartphone Anda dan berukuran sekitar 34MB. Dengan blynk ini, kita dapat dengan mudah mengontrol perangkat lain tanpa harus membuat aplikasi Android terlebih dahulu.

## 2.5 Baterai

### Baterai-baterai Primer (Sekali Pakai)



Gambar 2.9 Baterai  
(Sumber: [teknikelektronika.com](http://teknikelektronika.com))

Baterai (*Battery*) adalah sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi Listrik yang dapat digunakan oleh suatu perangkat Elektronik. Hampir semua perangkat elektronik yang portabel seperti *Handphone*, Laptop, Senter, ataupun *Remote Control* menggunakan Baterai sebagai sumber listriknya. Dengan adanya Baterai, kita tidak perlu menyambungkan kabel listrik untuk dapat mengaktifkan perangkat elektronik kita sehingga dapat dengan mudah dibawa kemana-mana. Dalam kehidupan kita sehari-hari, kita dapat menemui dua jenis Baterai yaitu Baterai yang hanya dapat dipakai sekali saja (*Single Use*) dan Baterai yang dapat di isi ulang (*Rechargeable*). (Kho, D., 2021)

### 2.5.1 Jenis Baterai

Setiap Baterai terdiri dari Terminal Positif (Katoda) dan Terminal Negatif (Anoda) serta Elektrolit yang berfungsi sebagai penghantar. Output Arus Listrik dari Baterai adalah Arus Searah atau disebut juga dengan Arus DC (*Direct Current*).

#### 1. Baterai Zinc-Carbon

Baterai Zinc-Carbon juga disering disebut dengan Baterai “Heavy Duty” yang sering kita jumpai di Toko-toko ataupun Supermarket. Baterai jenis ini terdiri dari bahan Zinc yang berfungsi sebagai Terminal Negatif dan juga sebagai pembungkus Batrainya. Sedangkan Terminal Positifnya adalah terbuat dari Karbon yang berbentuk Batang (rod). Baterai jenis Zinc-Carbon merupakan jenis baterai yang relatif murah dibandingkan dengan jenis lainnya.

#### 2. Baterai Alkaline

Baterai Alkaline ini memiliki daya tahan yang lebih lama dengan harga yang lebih mahal dibanding dengan Baterai Zinc-Carbon. Elektrolit yang digunakannya adalah Potassium hydroxide yang merupakan Zat Alkali (*Alkaline*) sehingga namanya juga disebut dengan Baterai Alkaline. Saat ini, banyak Baterai yang menggunakan Alkaline sebagai Elektrolit, tetapi mereka menggunakan bahan aktif lainnya sebagai Elektrodanya.

### 3. Baterai *Alkaline* (Alkali)

Baterai Alkaline ini memiliki daya tahan yang lebih lama dengan harga yang lebih mahal dibanding dengan Baterai Zinc-Carbon. Elektrolit yang digunakannya adalah Potassium hydroxide yang merupakan Zat Alkali (Alkaline) sehingga namanya juga disebut dengan Baterai Alkaline. Saat ini, banyak Baterai yang menggunakan Alkaline sebagai Elektrolit, tetapi mereka menggunakan bahan aktif lainnya sebagai Elektrodanya.

### 4. Baterai Lithium

Baterai Primer Lithium menawarkan kinerja yang lebih baik dibanding jenis-jenis Baterai Primer (sekali pakai) lainnya. Baterai Lithium dapat disimpan lebih dari 10 tahun dan dapat bekerja pada suhu yang sangat rendah. Karena keunggulannya tersebut, Baterai jenis Lithium ini sering digunakan untuk aplikasi Memory Backup pada Mikrokomputer maupun Jam Tangan. Baterai Lithium biasanya dibuat seperti bentuk Uang Logam atau disebut juga dengan Baterai Koin (*Coin Battery*). Ada juga yang memanggilnya *Button Cell* atau Baterai Kancing.

### 5. Baterai *Silver Oxide*

Baterai *Silver Oxide* merupakan jenis baterai yang tergolong mahal dalam harganya. Hal ini dikarenakan tingginya harga Perak (*Silver*). Baterai *Silver Oxide* dapat dibuat untuk menghasilkan Energi yang tinggi tetapi dengan bentuk yang relatif kecil dan ringan. Baterai jenis Silver Oxide ini sering dibuat dalam bentuk Baterai Koin (*Coin Battery*) atau Baterai Kancing (*Button Cell*). Baterai jenis Silver Oxide ini sering dipergunakan pada Jam Tangan, Kalkulator maupun aplikasi militer.

### 6. Baterai NI-MH (*Nickel-Metal Hydride*)

Baterai Ni-MH (Nickel-Metal Hydride) memiliki keunggulan yang hampir sama dengan Ni-Cd, tetapi baterai Ni-MH mempunyai kapasitas 30% lebih tinggi dibandingkan dengan Baterai Ni-Cd serta tidak memiliki zat berbahaya Cadmium yang dapat merusak lingkungan dan kesehatan manusia. Baterai Ni-MH dapat diisi ulang hingga ratusan kali sehingga dapat menghemat biaya

dalam pembelian baterai. Baterai Ni-MH memiliki Self-discharge sekitar 40% setiap bulan jika tidak digunakan. Saat ini Baterai Ni-MH banyak digunakan dalam Kamera dan Radio Komunikasi. Meskipun tidak memiliki zat berbahaya Cadmium, Baterai Ni-MH tetap mengandung sedikit zat berbahaya yang dapat merusak kesehatan manusia dan Lingkungan hidup, sehingga perlu dilakukan daur ulang (recycle) dan tidak boleh dibuang di sembarang tempat.

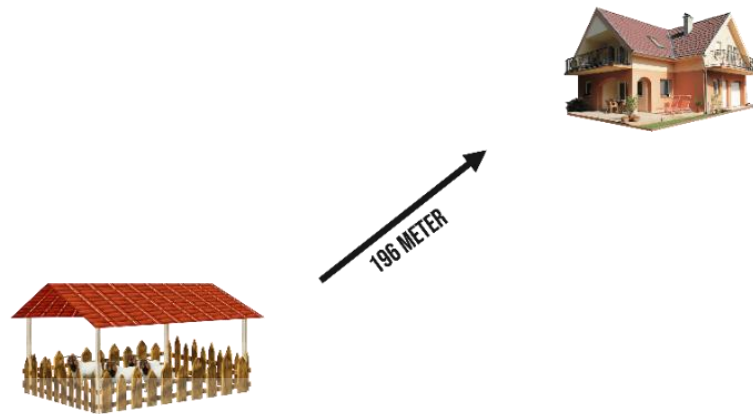


UNIVERSITAS  
Dinamika



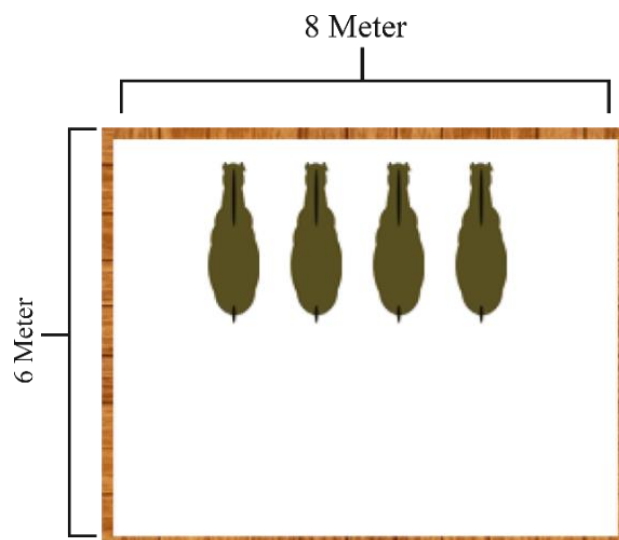
### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Topologi Jarak Kandang Dari Rumah



Gambar 3.1 Jarak kandang dengan rumah

Pada gambar 3.1 dapat dilihat skenario jarak kandang dengan rumah sejauh 196 meter. Ketika kambing keluar dari kandang pada jarak 15 meter, kambing dianggap tidak terdeteksi. Ketika semua 4 kambing berada di posisi kandang maka kambing tersebut dianggap lengkap. Alat ini dirancang khusus menyerupai kalung dipasang di leher kambing.



Gambar 3.2 Ukuran kandang kambing

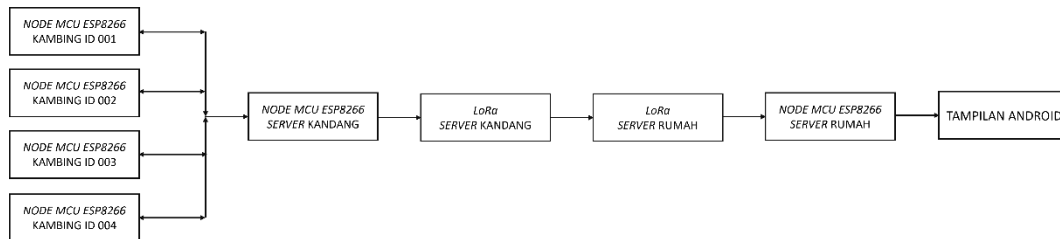
Pada gambar 3.2 ukuran luas kandang kambing sebesar 6 x 8 meter dan berisi hewan ternak kambing sebanyak 4 ekor.



Gambar 3.3 Map lokasi rumah dengan kandang kambing

Pada gambar 3.3 menunjukkan peta lokasi untuk pengambilan data dan diuji seberapa akurat data yang dikirim dari *Server* kandang ke *Server* rumah dan ditampilkan ke Android. Lokasi ini di daerah “Jl. Jetasari GG Palem 9 RT 06 RW 04 Papelegi Waru Sidoarjo”.

### 3.2 Blok Diagram



Gambar 3.4 Blok diagram

Gambar 3.4 dapat dilihat ada beberapa bagian penting dari Blok Diagram dimana setiap bagian tersebut memiliki tugas masing-masing.

#### 1. *Input*

Pada Tugas Akhir ini jumlah kambing yang difokuskan ada 4 ekor dan dipasangkan alat yang berbentuk kalung berisi baterai 9 Volt dan NodeMCU ESP8266 yang terpasang di leher kambing. Setiap *Node* memiliki ID masing-masing yaitu kambing 1 memiliki ID 001, kambing 2 memiliki ID 002, kambing 3 memiliki ID 003, dan kambing 4 memiliki ID 004. ID dikirimkan ke *Server* kandang yang kemudian dikumpulkan untuk dikirim ke *Server* rumah. Alat pada NodeMCU ESP8266 sebagai jembatan data yang di kambing dan komunikasi data yang ada di *Server* kandang.

#### 2. *Proses*

Bagian *Server* kandang akan menerima hasil jumlah kambing satu per satu dari *Node* kambing. Setiap *Node* kambing mengirim data ID selama 5 detik, maka ditotal semua kambing pada saat diterima di *Server* kandang selama 20 detik dan disimpan untuk dikirim melalui LoRa ke *Node* rumah. Di bagian *Node Server* rumah ada LoRa dan NodeMCU ESP8266 sebagai penerima jumlah kambing di kandang, untuk memonitoring jumlah semua kambing tersebut.

#### 3. *Output*

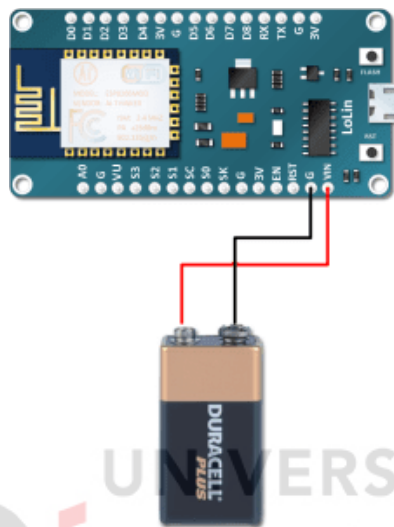
Pada bagian *Output* ini, hasil jumlah kambing semua akan ditampilkan di *Smartphone* melalui aplikasi *Blynk* yang sudah terinstall. Selain itu jika ada kambing yang hilang akan ditampilkan aplikasi Android.

### 3.3 Perancangan Sistem Perangkat Keras

#### 3.3.1 Perancangan Node Sensor Di Kambing

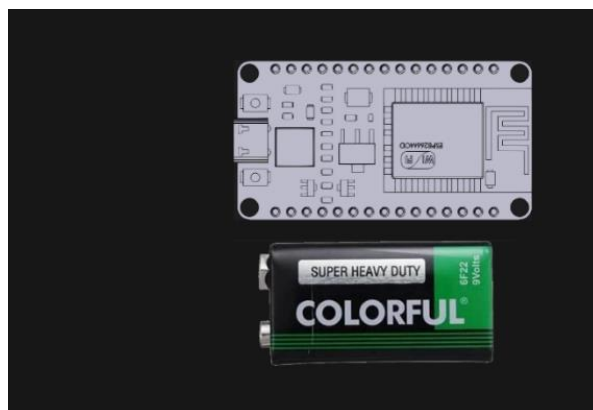
Alat *Node* sensor terdapat di setiap kambing, dimana setiap kambing berjumlah 4 ekor memiliki ID. Komponen pada alat ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU dan Baterai 9 Volt sebagai catu daya untuk tenaga.

Pada gambar 3.5 ini adalah gambar Skema rancangan Alat di kambing yang akan dirancang.



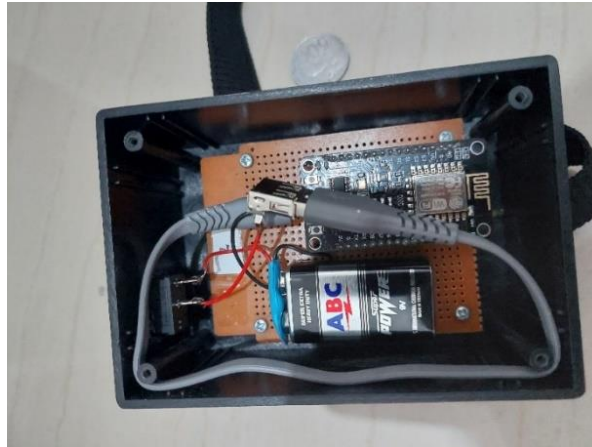
Gambar 3.5 Skematik rangkaian alat di kambing

Pada gambar 3.6 ini adalah gambar skema rancangan alat di kambing yang akan dirancang dan didesain.



Gambar 3.6 Desain 2D pada Node kambing

Pada gambar 3.7 adalah gambar alat yang sudah dirancang dan siap digunakan di leher kambing, sebagai identitas setiap kambing.



Gambar 3.7 Alat yang sudah dirancang

Pada gambar 3.8 adalah hasil alat yang akan diuji coba di leher kambing untuk mengetahui ID setiap kambing tersebut.

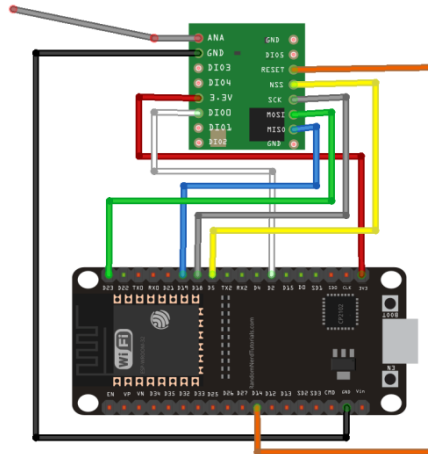


Gambar 3.8 Kumpulan alat node kambing

### 3.3.2 Perancangan *Server* Di Kandang

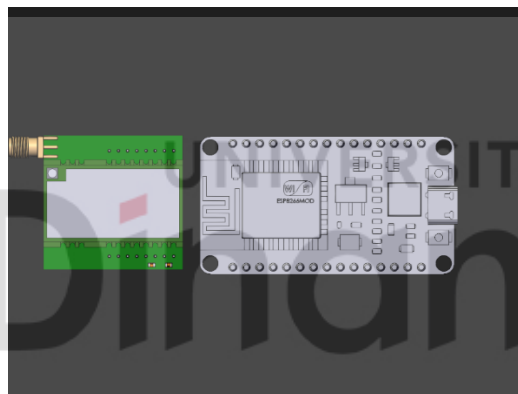
Pada Alat ini *Server* di kandang, alat ini sebagai untuk menerima data kambing apakah sudah terkumpul semua di kandang dan akan siap dikirim ke rumah pemilik kambing apakah sudah terkumpul semua atau sebaliknya. Komponen pada alat ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU, LoRa dan Adaptor sebagai catu daya untuk tenaga.

Pada gambar 3.9 adalah gambar sebuah rangkaian LoRa yang terhubung oleh Mikrokontroler yaitu NodeMCU ESP8266 untuk menerima, data identitas kambing.



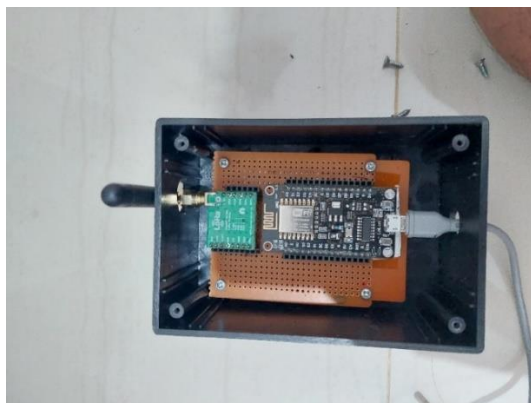
Gambar 3.9 Skematik rangkaian alat pada Server kandang

Pada gambar 3.10 adalah gambar sebuah desain alat *Server* yang berada di kandang kambing tersebut.



Gambar 3.10 Desain 2D alat yang akan dibuat di Server kandang

Pada gambar 3.11 gambar alat yang sudah dirancang dan akan diuji coba di bagian kandang kambing.



Gambar 3.11 Alat yang sudah dirancang

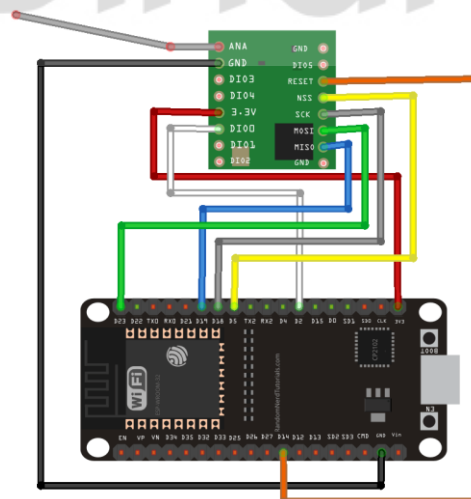
Pada gambar 3.12 adalah gambar hasil alat yang siap akan diuji coba di lokasi kandang sebagai *Server* di kandang.



Gambar 3.12 Alat yang siap akan diuji coba di kandang

### 3.3.3 Perancangan *Server* di Rumah

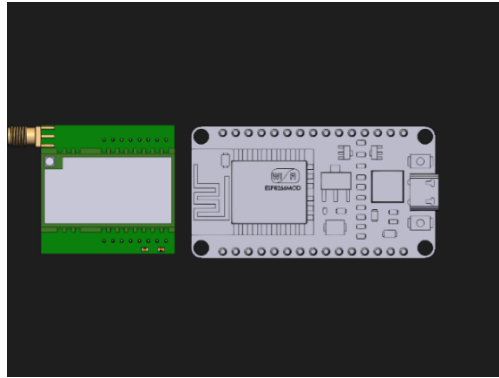
Alat pada *Server* rumah menerima data kambing dari kandang apakah sudah terkumpul semua di kandang dan siap untuk dimonitoring ke Android tersebut. Komponen pada alat ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU, Lora dan Adaptor sebagai catu daya untuk tenaga listrik. Pada gambar 3.13 adalah gambar skema alat yang dirancang berisi komponen LoRa dan NodeMCU ESP8266.



Gambar 3.13 Skematik alat yang akan dirancang

Pada gambar 3.14 menunjukkan desain alat yang dirancang sebagai *Server* di rumah.





Gambar 3.14 Desain alat yang dibuat di rumah

Pada gambar 3.15 menunjukkan alat yang sudah dirancang dan siap untuk diuji coba sebagai *Server* di rumah.



Gambar 3.15 Alat yang sudah dirancang

Pada gambar 3.16 menunjukkan alat yang siap diuji coba sebagai *Server* di rumah untuk menerima data kambing dari *Server* kandang.



Gambar 3.16 Alat yang siap diuji coba di rumah

### 3.3.4 Contoh Hasil Tampilan Android

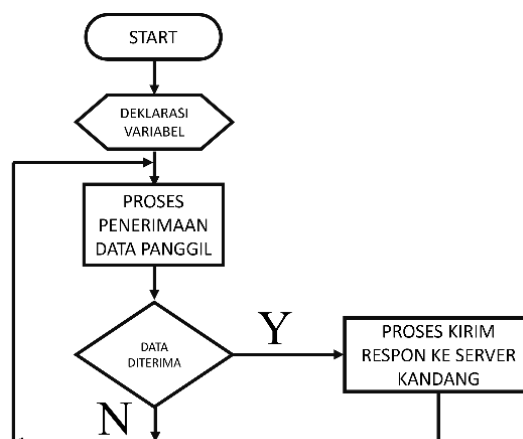


Gambar 3.17 Hasil tampilan di Android

Pada gambar 3.17 hasil kambing ketika masuk di kandang dapat dimonitoring melalui aplikasi Smartphone.

## 3.4 Flowchart

### 3.4.1 Flowchart Sebagai Di Kalung Kambing



Gambar 3.18 Flowchart bagian kalung kambing

Pada gambar 3.18 alur *Flowchart* dari pengirim dimulai dari *start* menuju bagian deklarasi variabel, menuju ke proses penerimaan data panggil, apakah proses data diterima, jika di terima maka data akan dproses kirim ke *Server* kandang.

### 3.4.2 *Flowchart* Sebagai *Server* di Kandang

Pada alat ini ketika kambing masuk atau mendapatkan hasil data pada kambing kemudian dikirimkan ke rumah pemilik kambing. Pada saat status alat di kandang kambing saat aktif, maka semua di bagian alat kambing akan mengirim data ke *Server* kandang, maka kambing dianggap berada di dalam kandang. Apabila kambing tidak merespon atau mengirim data maka kambing tersebut dianggap hilang atau lepas dari kandang.

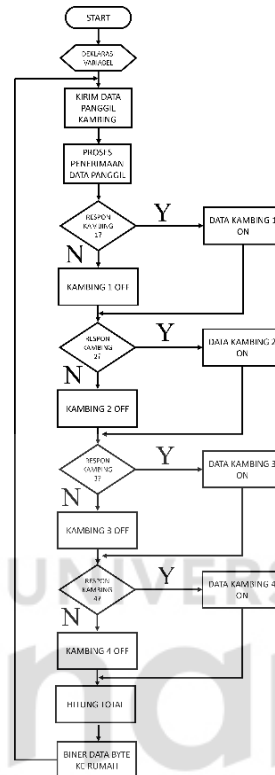
Tipe data yang digunakan pada kambing menuju ke kandang kambing adalah *Byte*. Tujuan menggunakan sistem ini untuk mengurangi data yang rusak atau hilang.

Tabel 3.1 Susunan data *Byte*

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	Kambing 004	Kambing 003	Kambing 002	Kambing 001

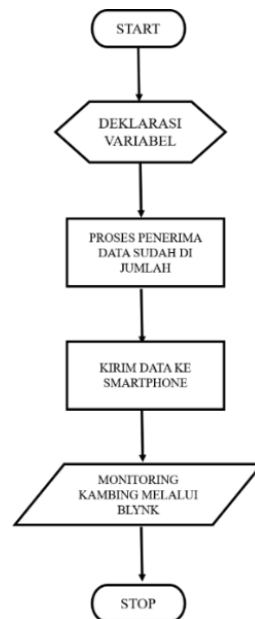
Pada saat *Server* kandang status off atau 0, bahwa tandanya alat *Server* di kandang nonaktif. Pada saat kambing 001 status 0 menandakan bahwa kambing 001 tidak ada di kandang atau tidak ada di area kandang tersebut. Pada saat kambing 001 mengirim data angka 1, maka posisi *Server* kandang akan menerima data kambing 001 dianggap sudah ada di area kandang. Pada saat kambing 002 status 0 menandakan bahwa kambing 002 tidak ada di kandang atau tidak ada di area kandang tersebut. Pada saat kambing 002 mengirim data angka 2, maka posisi *Server* kandang akan menerima data kambing 002 dianggap sudah ada di area kandang. Pada saat kambing 003 status 0 menandakan bahwa kambing 003 tidak ada di kandang atau tidak ada di area kandang. Pada saat kambing 003 mengirim data angka 4, maka posisi *Server* kandang akan menerima data kambing 003 dianggap sudah ada di area kandang. Pada saat kambing 004 status 0 menandakan

bahwa kambing 004 tidak ada di kandang atau tidak ada di area kandang. Pada saat kambing 004 mengirim data angka 8, maka posisi *Server* kandang akan menerima data kambing 004 dianggap sudah ada di area kandang. Setelah kambing dianggap sudah ada di area kandang, maka data dikirimkan ke *Server* kandang untuk memonitoring jumlah kambing di Android.



Gambar 3.19 Flowchart Server bagian kandang

### 3.4.3 Flowchart Sebagai Server Di Rumah



Gambar 3.20 Flowchart alat bagian rumah

Pada gambar 3.20 alur *flowchart* dari penerima rumah, mulai dari *start* menuju bagian deklarasi variabel, ketika data proses sudah diterima, maka data tersebut akan di kirim ke *Smartphone* yang sudah terinstall aplikasi *Blynk* untuk memonitoring jumlah semua kambing.

Tabel 3.2 Tabel informasi keberadaan kambing di kandang

Dec	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Output ID Node Kambing
0	0	0	0	0	Tidak Terdeteksi
1	0	0	0	1	Kambing 001
2	0	0	1	0	Kambing 002
3	0	0	1	1	Kambing 001, 002
4	0	1	0	0	Kambing 003
5	0	1	0	1	Kambing 001, 003
6	0	1	1	0	Kambing 002, 003
7	0	1	1	1	Kambing 001,002,003
8	1	0	0	0	Kambing 004
9	1	0	0	1	Kambing 001, 004
10	1	0	1	0	Kambing 002, 004
11	1	0	1	1	Kambing 001,002,004
12	1	1	0	0	Kambing 003,004
13	1	1	0	1	Kambing 001,003,004
14	1	1	1	0	Kambing 002,003,004
15	1	1	1	1	LENGKAP

Pada tabel 3.2 ini menjelaskan suatu informasi bahwa kambing sudah terdeteksi di area kandang tersebut. Jika angka 1 menandakan kambing sudah di

area sekitar kandang, jika angka 0 maka kambing di luar area jangkauan *Server* kandang.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada Tugas Akhir di Bab ini terdapat hasil pengujian dan analisis dari penelitian yang telah dicoba. Ada beberapa *step* yang harus dilakukan dalam pengujian pada tugas akhir ini. Diantaranya sebagai berikut:

#### **4.1 Pengujian Pada Node Kambing**

Pada gambar 4.1 ini adalah alat yang sudah dirangkai dan alat siap diuji coba dikalungkan ke leher kambing.



Gambar 4.1 Alat yang akan diuji di kambing

##### **4.1.1 Tujuan Percobaan Pada Node Kambing**

Tujuan dari percobaan ini adalah untuk menguji bagaimana program ESP8266 mengirim data ke ESP8266 ke kandang.

##### **4.1.2 Alat Yang Perlu Digunakan Pengujian Pada Node Kambing**

Peralatan yang diperlukan untuk pengujian pada Node Kambing adalah:

1. NodeMCU ESP8266
2. Baterai 9v
3. Laptop

### 4.1.3 Cara Pengujian Pada Node Kambing

Langkah-langkah pengujian pada Node Kambing adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan NodeMCU ESP8266 dengan Komputer atau Laptop menggunakan Kabel USB.
2. Membuka hasil komunikasi antara *Node* kambing dan *Node Server* kandang di *Serial Monitor*.

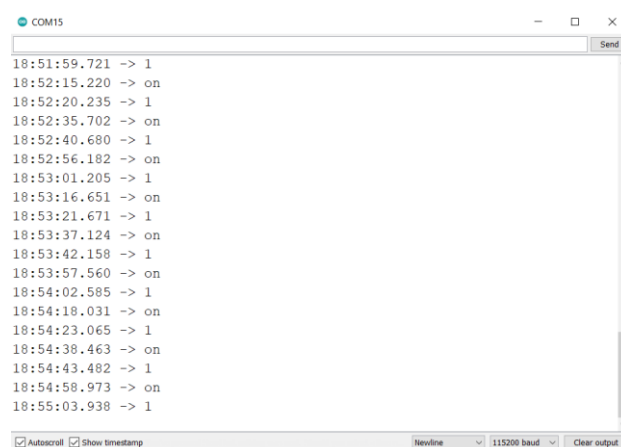
### 4.1.4 Hasil Pengujian Pada Node Kambing

Pada gambar 4.2 merupakan hasil percobaan awal modul NodeMCU ESP8266 yang berfungsi untuk komunikasi ke *Server* kandang.



Gambar 4.2 Hasil uji Node kambing

Pada gambar 4.3 menunjukkan salah satu contoh hasil uji coba ketika *Node* kambing ID 001 mengirim data angka 1 ke *Server* kandang dan posisi status on.



Gambar 4.3 Hasil uji coba di Serial Monitor



Pada gambar 4.4 menunjukkan alat yang sudah dipasang di leher kambing untuk diuji coba mendeteksi jumlah hewan ternak kambing saat di kandang pada jarak jauh.



Gambar 4.4 Pemasangan alat pada kambing

#### 4.1.5 Analisis Data Pengujian Pada Node Kambing

Dari hasil percobaan analisis ini NodeMCU ESP8266 di kambing bagaimana cara berkomunikasi dengan *Server* kandang. Cara kerja alat ini adalah dari *Server* kandang memanggil salah satu ke *Node* kambing selama 5 detik akan mengirim data ke *Server*, jika 4 *Node* kambing terpanggil oleh *Server* maka ditotal ada 20 detik untuk pengiriman data ke *Server*. Maka kambing sudah mengirim data *Server* menganggap bahwa kambing ini sudah berada di dalam kandang.

## 4.2 Pengujian Pada *Node* Kandang

### 4.2.1 Tujuan Percobaan Alat Pada Kandang

Tujuan dari alat ini yaitu untuk memastikan bahwa data kambing apakah sudah terkumpul di NodeMCU ESP8266, dan data di jumlah lalu dikirim melalui komunikasi antara LoRa kandang ke rumah.

#### 4.2.2 Alat Yang Perlu Digunakan Pengujian Pada *Node Kandang*

Peralatan yang diperlukan untuk pengujian pada *Node kandang* adalah:

1. Laptop
2. *Node* Sensor kambing 1
3. *Node* Sensor kambing 2
4. *Node* Sensor kambing 3
5. *Node* Sensor kambing 4
6. *Server*

#### 4.2.3 Cara Pengujian Pada *Node Kandang*

Langkah-langkah pengujian pada *Node kandang* adalah sebagai berikut:

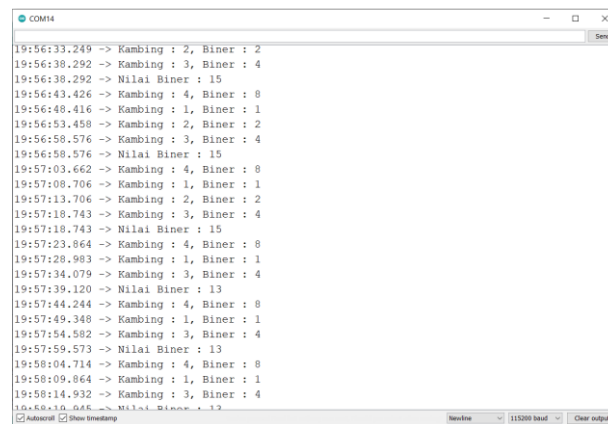
1. *Upload* Program telah yang sudah dibuat khusus untuk percobaan alat komunikasi Wifi pada *Server* untuk *Server* kandang dan seluruh *Node* sensor di kambing.
2. Lakukan pengujian kambing dan dekatkan di sekitar area kandang atau semua kambing di dalam kandang, supaya semua kambing terdeteksi.
3. Bukalah *Serial Monitor* dan amati apakah data kambing sudah terumpul di *Server*.
4. Jika data kambing sudah terkumpul semua maka di serial monitor menampilkan Nilai Biner yang sudah di desimalkan, maka data siap dikirimkan kerumah melalui LoRa.

#### 4.2.4 Hasil Pengujian Pada *Node Kandang*



Gambar 4.5 Hasil uji coba *Node Server*

Pada gambar 4.5 menunjukkan Alat *Server* kandang saat dicoba sebelum dipasang di area kandang tersebut.



Gambar 4.6 Hasil Serial Monitor pada *Server* kandang

Pada gambar 4.6 adalah gambar hasil data yang terkumpul di *Server kandang*, kambing no 4 mengirim data kode biner yang sudah di desimalkan yaitu angka 8, kambing no 1 mengirim data kode biner yang sudah di desimalkan yaitu angka 1, kambing no 2 mengirim data kode biner yang sudah di desimalkan yaitu angka 2, kambing no 3 mengirim data kode biner yang sudah di desimalkan yaitu angka 4. Setelah data sudah terkumpul maka data biner yang sudah di desimalkan kan di jumlahkan dan siap di kirimkan ke *Server* rumah. Hasil data yang sudah di jumlah dapat dilihat di gambar serial monitor tersebut yaitu Nilai Biner yang sudah di desimalkan.



Gambar 4.7 Lokasi kandang kambing

Pada gambar 4.7 merupakan lokasi kandang untuk uji coba alat. Lingkungan area kandang tersebut di sekitar persawahan dan jauh dari pemukiman warga. Lingkungan area kandang tersebut banyak penghalang seperti pohon pisang.



Gambar 4.8 Posisi Node Server kandang

Pada tabel 4.1 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 5 data awal identitas kambing yang terdeteksi saat berada di area kandang, dapat dilihat di tabel di *Server* kandang. Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa data kambing diterima dengan baik di *Server*. Karena data kambing semua terdeteksi maka desimal menunjukkan 15.

Tabel 4.1 Kirim data Biner kambing saat lengkap

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	15:35:02.686	1	1	1	1	15
2	15:35:22.963	1	1	1	1	15
3	15:35:43.153	1	1	1	1	15
4	15:36:03.310	1	1	1	1	15
5	15:36:23.490	1	1	1	1	15

Pada tabel 4.2 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 3 data kambing yaitu kambing 004, kambing 003, dan kambing 002, sedangkan untuk kambing 001 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 001 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server*

kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 001 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 14.

Tabel 4.2 Kirim data Biner kambing 004, 003, dan 002

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	07:27:29.549	1	1	1	0	14
2	07:27:49.837	1	1	1	0	14
3	10:24:04.569	1	1	1	0	14
4	10:24:24.827	1	1	1	0	14
5	10:26:26.609	1	1	1	0	14

Pada tabel 4.3 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 3 data kambing yaitu kambing 004, kambing 003, dan kambing 001, sedangkan untuk kambing 002 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 002 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 002 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 13.

Tabel 4.3 Kirim data Biner kambing 004, 003, dan 001

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	09:29:54.809	1	1	0	1	13
2	07:22:25.639	1	1	0	1	13
3	07:22:45.988	1	1	0	1	13
4	07:24:06.898	1	1	0	1	13
5	07:24:27.288	1	1	0	1	13

Pada tabel 4.4 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 2 data kambing yaitu kambing 004, kambing 003, sedangkan untuk kambing 002 dan kambing 001 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 001 dan kambing 002 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 002 dan kambing 001 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 12.

Tabel 4.4 Kirim data Biner kambing 004 dan 003

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	11:18:27.728	1	1	0	0	12
2	11:18:48.105	1	1	0	0	12
3	11:19:49.227	1	1	0	0	12

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
4	11:20:09.625	1	1	0	0	12
5	11:20:30.006	1	1	0	0	12

Pada tabel 4.5 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 3 data kambing yaitu kambing 004, kambing 002, dan kambing 001, sedangkan untuk kambing 003 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 003 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 003 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 11.

Tabel 4.5 Kirim data Biner kambing 004, 002, dan 001

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	11:30:55.486	1	0	1	1	11
2	11:31:36.149	1	0	1	1	11
3	11:31:56.408	1	0	1	1	11
4	11:32:16.669	1	0	1	1	11
5	11:32:37.094	1	0	1	1	11

Pada tabel 4.6 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 2 data kambing yaitu kambing 004 dan kambing 002, sedangkan untuk kambing 001 dan kambing 003 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 001 dan kambing 003 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 001 dan kambing 003 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 10.

Tabel 4.6 Kirim data Biner kambing 004 dan 002

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	11:34:18.953	1	0	1	0	10
2	11:34:39.338	1	0	1	0	10
3	11:35:02.690	1	0	1	0	10
4	11:35:50.682	1	0	1	0	10
5	11:36:11.074	1	0	1	0	10

Pada tabel 4.7 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 2 data kambing yaitu kambing 004 dan kambing 001, sedangkan untuk kambing 002 dan kambing 003



statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 002 dan kambing 003 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 002 dan kambing 003 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 9.

Tabel 4.7 Kirim data Biner kambing 004 dan 001

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	09:31:36.165	1	0	0	1	9
2	09:35:23.713	1	0	0	1	9
3	09:36:48.172	1	0	0	1	9
4	09:37:49.488	1	0	0	1	9
5	07:35:29.215	1	0	0	1	9

Pada tabel 4.8 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 1 data kambing yaitu kambing 004. sedangkan untuk kambing 001, kambing 002 dan, kambing 003 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 001, kambing 002 dan, kambing 003 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 001, kambing 002 dan, kambing 003 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 8.

Tabel 4.8 Kirim data Biner kambing 004

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	16:15:51.412	1	0	0	0	8
2	16:16:11.878	1	0	0	0	8
3	09:35:44.228	1	0	0	0	8
4	09:36:04.720	1	0	0	0	8
5	09:41:54.791	1	0	0	0	8

Pada tabel 4.9 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 3 data kambing yaitu kambing 001, kambing 002, kambing 003, sedangkan untuk kambing 004 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 004 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 004 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 7.

Tabel 4.9 Kirim data Biner kambing 003, 002, dan 001

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	07:34:05.611	0	1	1	1	7
2	07:36:52.971	0	1	1	1	7
3	07:38:54.418	0	1	1	1	7
4	07:39:14.693	0	1	1	1	7
5	07:39:55.120	0	1	1	1	7

Pada tabel 4.10 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 2 data kambing yaitu kambing 002 dan kambing 003, sedangkan untuk kambing 001 dan kambing 004 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 001 dan kambing 004 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 001 dan kambing 004 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 6.

Tabel 4.10 Kirim data Biner kambing 003 dan 002

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	15:49:22.072	0	1	1	0	6
2	15:51:04.152	0	1	1	0	6
3	15:51:24.522	0	1	1	0	6
4	15:51:44.881	0	1	1	0	6
5	16:17:14.540	0	1	1	0	6

Pada tabel 4.11 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 2 data kambing yaitu kambing 003 dan kambing 001, sedangkan untuk kambing 002 dan kambing 004 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 002 dan kambing 004 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 002 dan kambing 004 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 5.

Tabel 4.11 Kirim data Biner kambing 003 dan 001

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	16:26:51.816	0	1	0	1	5
2	16:27:12.110	0	1	0	1	5
3	16:27:32.434	0	1	0	1	5
4	16:27:52.815	0	1	0	1	5
5	16:28:13.308	0	1	0	1	5



Pada tabel 4.12 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 1 data kambing yaitu kambing 003, sedangkan untuk kambing 001, kambing 002, dan kambing 004 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 001, kambing 002, dan kambing 004 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 001, kambing 002, dan kambing 004 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 4.

Tabel 4.12 Kirim data Biner kambing 003

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	15:39:08.069	0	1	0	0	4
2	15:39:28.512	0	1	0	0	4
3	15:39:49.029	0	1	0	0	4
4	15:40:09.494	0	1	0	0	4
5	15:40:29.965	0	1	0	0	4

Pada tabel 4.13 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 2 data kambing yaitu kambing 001 dan kambing 002, sedangkan untuk kambing 003 dan kambing 004 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 003 dan kambing 004 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 003 dan kambing 004 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 3.

Tabel 4.13 Kirim data Biner kambing 002 dan 001

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	15:41:30.895	0	0	1	1	3
2	15:41:51.280	0	0	1	1	3
3	15:42:11.653	0	0	1	1	3
4	15:42:31.984	0	0	1	1	3
5	15:42:52.296	0	0	1	1	3

Pada tabel 4.14 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 1 data kambing yaitu kambing 002, sedangkan untuk kambing 001, kambing 003, dan kambing 004 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 001, kambing 003, dan kambing 004 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15

meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 001, kambing 003, dan kambing 004 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 2.

Tabel 4.14 Kirim data Biner kambing 002

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	07:45:21.491	0	0	1	0	2
2	07:45:41.918	0	0	1	0	2
3	07:46:02.465	0	0	1	0	2
4	07:46:22.926	0	0	1	0	2
5	07:46:43.404	0	0	1	0	2

Pada tabel 4.15 menunjukkan hasil percobaan pengiriman 1 data kambing yaitu kambing 001, sedangkan untuk kambing 002, kambing 003, dan kambing 004 statusnya off karena alat yang terpasang pada kambing 002, kambing 003, dan kambing 004 posisinya di luar area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh 15 meter. Karena data kambing 002, kambing 003, dan kambing 004 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 1.

Tabel 4.15 Kirim data Biner kambing 001

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	15:46:15.578	0	0	0	1	1
2	09:37:08.652	0	0	0	1	1
3	09:37:29.133	0	0	0	1	1
4	09:38:09.976	0	0	0	1	1
5	11:39:15.572	0	0	0	1	1

Pada tabel 4.16 menunjukkan hasil percobaan semua kambing diluar area kandang, dimana kambing 001, 002, 003 dan 004 tidak terdeteksi di area kandang sejauh lebih dari batas maksimal 15 meter, dimana jarak ini tidak bisa dijangkau oleh *Server* kandang. Hal ini disebabkan komunikasi wifi pada *Server* kandang sejauh melebihi 15 meter. Karena data kambing 001, kambing 002, kambing 003, dan kambing 004 tidak terdeteksi maka desimal menunjukkan 0.

Tabel 4.16 Kirim data tidak terdeteksi di kandang

No	Waktu	Kambing 004 = 8	Kambing 003 = 4	Kambing 002 = 2	Kambing 001 = 1	Nilai Desimal
1	15:48:18.023	0	0	0	0	0
2	15:48:38.591	0	0	0	0	0
3	16:16:32.456	0	0	0	0	0
4	16:16:53.042	0	0	0	0	0
5	09:28:51.830	0	0	0	0	0

#### 4.2.5 Analisis Data Pengujian Pada Node Kandang

Analisis data ini dibagian *Server* kandang, ketika *Node* kambing sudah mengirim data semua kambing, contoh: kambing 001 Kode 1, kambing 002 Kode 2, kambing 003 Kode 4, dan kambing 004 Kode 8. Setelah data kambing terkumpul semua di *Server* maka kode kambing semua akan dijumlah, contoh: Kode 8 + Kode 4 + Kode 2 + Kode 1 = 15 jika di binerkan maka 1111, maka arti angka 15 dari biner 1111 ini bahwa kambing sudah terkumpul semua di kandang. Ketika kambing ada yang keluar dari kandang, contoh kambing 001 Kode 1, kambing 002 Kode 2, kambing 003 Kode 4, dan kambing 004 Kode 8 (berada di luar kandang atau tidak mengirim data). Maka saat di jumlah Kode 1 + Kode 2 + Kode 4 = 7 jika di binerkan maka 0111, maka arti angka 7 dari biner 0111 ini bahwa kambing yang terkumpul 3 di kandang dan hilang 1 yaitu kambing 004. Ketika semua kode sudah dijumlah maka data ini siap dikirim kerumah melalui LoRa.

Pengambilan data yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa *Hardware* ataupun sistem komunikasi baik karena tidak ada loss ataupun eror didalam pemrosesan pengiriman data.

### 4.3 Pengujian Pada Node Rumah

#### 4.3.1 Tujuan Alat Di Penerima Rumah

Tujuan alat ini adalah untuk menguji komunikasi LoRa antara *Server* kandang dengan *Server* rumah, dengan cara menerima data yang sudah dijumlah oleh *Server* kandang kemudian ditampilkan di aplikasi Smartphone.

### 4.3.2 Alat Yang Digunakan Pengujian Pada *Node* Rumah

Peralatan yang diperlukan untuk pengujian pada *Node* rumah adalah:

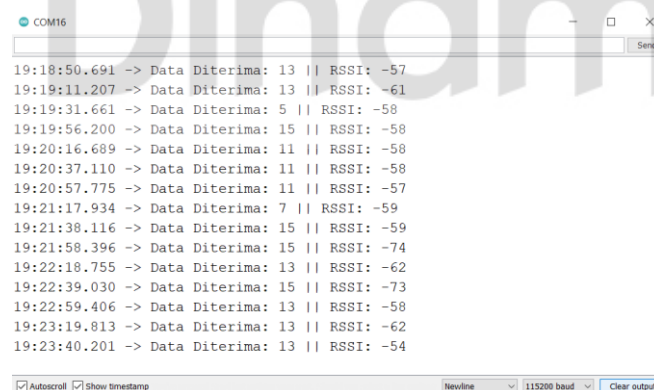
1. *Server*
2. Laptop
3. Perangkat Android

### 4.3.3 Cara Pengujian Pada *Node* Rumah

Langkah-langkah pengujian pada *Node* rumah adalah sebagai berikut:

1. *Upload* Program telah yang sudah dibuat khusus untuk percobaan alat komunikasi antar LoRa di kandang dan rumah yang sudah dibuat.
2. Lakukan pengujian alat di kandang kambing saat mengirim data yang sudah di jumlah dan diterima di rumah dengan komunikasi antar LoRa.
3. Data akan tersimpan di NodeMCU ESP8266 dan amati hasil di *Serial Monitor* dan bukalah hasil monitoring di aplikasi *Blynk*.

### 4.3.4 Hasil Pengujian Pada *Node* Rumah



Gambar 4.9 Hasil Serial Monitor di alat rumah

Pada tabel 4.9 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterimamengalami los 2x dengan baik rata-rata RSSI -86 dBm. Hal ini dikarenakan ada halangan pohon dan bangunan rumah.

Tabel 4.17 Menerima data semua kambing

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	15:35:22.293	Data Diterima: 15	-80	001, 002, 003, 004	LENGKAP
2	15:35:38.942	Data Diterima: 0	-88	0	HILANG 4
3	15:35:42.458	Data Diterima: 0	-94	0	HILANG 4
4	15:33:41.296	Data Diterima: 15	-80	001, 002, 003, 004	LENGKAP
5	15:34:01.491	Data Diterima: 15	-82	001, 002, 003, 004	LENGKAP

Pada tabel 4.18 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima mengalami los 1x dengan baik rata-rata RSSI -82 dBm. Hal ini dikarenakan ada halangan pohon dan bangunan rumah.

Tabel 4.18 Menerima data kambing 002, 003, dan 004

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	07:27:09.534	Data Diterima: 0	-80	0	HILANG 4
2	07:27:29.818	Data Diterima: 14	-81	002, 003, 004	HILANG 1
3	07:27:50.052	Data Diterima: 14	-84	002, 003, 004	HILANG 1
4	10:24:23.217	Data Diterima: 14	-82	002, 003, 004	HILANG 1
5	10:26:24.979	Data Diterima: 14	-83	002, 003, 004	HILANG 1

Pada tabel 4.19 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima mengalami los 1x dengan baik rata-rata RSSI -65 dBm. Hal ini dikarenakan ada halangan pohon dan bangunan rumah.

Tabel 4.19 Menerima data kambing 001, 003, dan 004

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	09:29:54.356	Data Diterima: 13	-82	001, 003, 004	HILANG 1
2	07:22:25.885	Data Diterima: 13	-43	001, 003, 004	HILANG 1
3	07:22:46.240	Data Diterima: 13	-43	001, 003, 004	HILANG 1
4	07:24:07.117	Data Diterima: 13	-81	001, 003, 004	HILANG 1
5	07:24:37.500	Data Diterima: 0	-80	0	HILANG 4

Pada tabel 4.20 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima dengan nilai rata-rata RSSI -81 dBm.

Tabel 4.20 Menerima data kambing 003 dan 004

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	11:18:26.039	Data Diterima: 12	-81	003, 004	HILANG 2
2	11:18:46.391	Data Diterima: 12	-80	003, 004	HILANG 2
3	11:19:47.530	Data Diterima: 12	-82	003, 004	HILANG 2
4	11:20:07.922	Data Diterima: 12	-81	003, 004	HILANG 2
5	11:20:28.303	Data Diterima: 12	-82	003, 004	HILANG 2

Pada tabel 4.21 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima mengalami los 1x dengan baik rata-rata RSSI -78 dBm. Hal ini dikarenakan ada halangan pohon dan bangunan rumah.

Tabel 4.21 Menerima data kambing 001, 002, dan 004

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	11:30:53.765	Data Diterima: 11	-70	001, 002, 004	HILANG 1
2	11:31:34.426	Data Diterima: 4	-81	003	HILANG 3
3	11:31:54.699	Data Diterima: 11	-81	001, 002, 004	HILANG 1
4	11:32:14.993	Data Diterima: 11	-81	001, 002, 004	HILANG 1
5	11:32:35.332	Data Diterima: 11	-81	001, 002, 004	HILANG 1

Pada tabel 4.22 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima baik dengan nilai rata-rata RSSI -82 dBm.

Tabel 4.22 Menerima data kambing 002 dan 004

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	11:34:17.235	Data Diterima: 10	-82	002, 004	HILANG 2
2	11:34:37.653	Data Diterima: 10	-81	002, 004	HILANG 2
3	11:35:00.960	Data Diterima: 10	-85	002, 004	HILANG 2
4	11:35:48.945	Data Diterima: 10	-82	002, 004	HILANG 2
5	11:36:09.344	Data Diterima: 10	-83	002, 004	HILANG 2

Pada tabel 4.23 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima baik dengan rata-rata RSSI -82 dBm.

Tabel 4.23 Menerima data kambing 001 dan 004

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	09:31:35.702	Data Diterima: 9	-82	001, 004	HILANG 2
2	09:35:23.255	Data Diterima: 9	-81	001, 004	HILANG 2
3	09:36:47.691	Data Diterima: 9	-82	001, 004	HILANG 2
4	09:37:49.013	Data Diterima: 9	-82	001, 004	HILANG 2
5	07:35:29.471	Data Diterima: 9	-84	001, 004	HILANG 2

Pada tabel 4.24 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima baik dengan rata-rata RSSI -83 dBm.

Tabel 4.24 Menerima data kambing 004

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	16:15:50.749	Data Diterima: 8	-87	004	HILANG 3
2	16:16:11.188	Data Diterima: 8	-83	004	HILANG 3
3	09:35:43.736	Data Diterima: 8	-83	004	HILANG 3
4	09:36:04.220	Data Diterima: 8	-81	004	HILANG 3
5	09:41:54.325	Data Diterima: 8	-83	004	HILANG 3

Pada tabel 4.25 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima baik dengan rata-rata RSSI -82 dBm.

Tabel 4.25 Menerima data kambing 001, 002, dan 003

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	07:34:05.834	Data Diterima: 7	-82	001, 002, 003	HILANG 1
2	07:36:53.185	Data Diterima: 7	-82	001, 002, 003	HILANG 1
3	07:38:54.653	Data Diterima: 7	-82	001, 002, 003	HILANG 1
4	07:39:14.915	Data Diterima: 7	-85	001, 002, 003	HILANG 1
5	07:39:55.349	Data Diterima: 7	-80	001, 002, 003	HILANG 1

Pada tabel 4.26 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima baik dengan rata-rata RSSI -78 dBm.



Tabel 4.26 Menerima data kambing 002 dan 003

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	15:49:21.394	Data Diterima: 6	-82	002, 003	HILANG 2
2	15:51:03.445	Data Diterima: 6	-87	002, 003	HILANG 2
3	15:51:23.816	Data Diterima: 6	-83	002, 003	HILANG 2
4	15:51:44.212	Data Diterima: 6	-83	002, 003	HILANG 2
5	16:17:13.858	Data Diterima: 6	-83	002, 003	HILANG 2

Pada tabel 4.27 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima baik dengan rata-rata RSSI -83 dBm.

Tabel 4.27 Menerima data kambing 001 dan 003

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	15:39:07.340	Data Diterima: 5	-73	001, 003	HILANG 2
2	15:39:27.845	Data Diterima: 5	-92	001, 003	HILANG 2
3	15:39:48.313	Data Diterima: 5	-81	001, 003	HILANG 2
4	15:40:08.782	Data Diterima: 5	-81	001, 003	HILANG 2
5	15:40:29.265	Data Diterima: 5	-78	001, 003	HILANG 2

Pada tabel 4.28 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima baik dengan rata-rata RSSI -84 dBm.

Tabel 4.28 Menerima data kambing 003

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	15:39:07.340	Data Diterima: 4	-84	003	HILANG 3
2	15:39:27.845	Data Diterima: 4	-88	003	HILANG 3
3	15:39:48.313	Data Diterima: 4	-83	003	HILANG 3
4	15:40:08.782	Data Diterima: 4	-85	003	HILANG 3
5	15:40:29.265	Data Diterima: 4	-84	003	HILANG 3

Pada tabel 4.29 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima baik dengan rata-rata RSSI -81 dBm.



Tabel 4.29 Menerima data kambing 001 dan 002

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	15:41:30.199	Data Diterima: 3	-83	001, 002	HILANG 3
2	15:41:50.595	Data Diterima: 3	-81	001, 002	HILANG 3
3	15:42:10.997	Data Diterima: 3	-81	001, 002	HILANG 3
4	15:42:31.305	Data Diterima: 3	-81	001, 002	HILANG 3
5	15:42:51.617	Data Diterima: 3	-82	001, 002	HILANG 3

Pada tabel 4.30 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima baik dengan rata-rata RSSI -81 dBm.

Tabel 4.30 Menerima data kambing 002

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	07:45:21.719	Data Diterima: 2	-83	002	HILANG 3
2	07:45:42.169	Data Diterima: 2	-81	002	HILANG 3
3	07:46:02.697	Data Diterima: 2	-81	002	HILANG 3
4	07:46:23.132	Data Diterima: 2	-81	002	HILANG 3
5	07:46:43.670	Data Diterima: 2	-82	002	HILANG 3

Pada tabel 4.31 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima baik dengan rata-rata RSSI -83 dBm.

Tabel 4.31 Menerima data kambing 001

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	15:46:14.887	Data Diterima: 1	-85	001	HILANG 3
2	09:37:08.159	Data Diterima: 1	-85	001	HILANG 3
3	09:37:28.631	Data Diterima: 1	-83	001	HILANG 3
4	09:38:09.471	Data Diterima: 1	-85	001	HILANG 3
5	11:39:13.803	Data Diterima: 1	-79	001	HILANG 3

Pada tabel 4.32 adalah hasil percobaan penerimaan 5 data awal yang terdeteksi saat berada di area kandang dapat dilihat di tabel di *Server* yang ada di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa data kambing yang diterima baik dengan rata-rata RSSI -76 dBm.

Tabel 4.32 Menerima data kambing tidak terdeteksi

No	Waktu	Data	RSSI	Kambing Masuk	Keterangan
1	15:48:17.322	Data Diterima: 0	-85	0	HILANG 4
2	15:48:37.899	Data Diterima: 0	-85	0	HILANG 4
3	16:16:31.788	Data Diterima: 0	-88	0	HILANG 4
4	16:16:52.344	Data Diterima: 0	-82	0	HILANG 4
5	09:28:51.316	Data Diterima: 0	-43	0	HILANG 4

#### 4.3.5 Analisis Pengujian Pada *Node* Rumah

Dari hasil tabel uji coba diatas ini adalah hasil kambing yang terdeteksi hingga tidak terdeteksi di kandang dan data dikirim ke rumah untuk ditampilkan di Android melalui aplikasi Android. Dari hasil pengambilan data menunjukkan bahwa komunikasi LoRa yang berada di *Server* kandang dengan *Server* rumah ada beberapa data yang los di karenakan ada halangan seperti pohon dan bangunan rumah.

#### 4.4 Pengujian Tabel Keseluruhan Kandang dan Rumah

Pada gambar 4.10 adalah hasil data di aplikasi untuk monitoring keberadaan kambing di kandang bahwa sudah terkumpul semua dengan aplikasi Android di kandang tersebut.



Gambar 4.10 Hasil monitoring kambing

Pada tabel 4.33 adalah hasil data yang dikumpulkan dari *Server* kandang ke *Server* rumah.

Tabel 4.33 Hasil data di *Server* kandang dan di *Server* rumah

NO	Waktu di Kandang	Biner	ID Kambing Masuk	Waktu Di rumah	ID Kambing Masuk	Dec	RSSI
1	15:35:02.686	1111	004, 003, 002, 001	15:35:22.293	004, 003, 002, 001	15	-80
2	15:35:22.963	1111	004, 003, 002, 001	15:35:38.942	0	0	-80
3	15:35:43.153	1111	004, 003, 002, 001	15:35:42.458	0	0	-94
4	15:36:03.310	1111	004, 003, 002, 001	15:33:41.296	004, 003, 002, 001	15	-80
5	15:36:23.490	1111	004, 003, 002, 001	15:34:01.491	004, 003, 002, 001	15	-82
6	07:27:29.549	1110	004, 003, 002	07:27:09.534	0	14	-80
7	07:27:49.837	1110	004, 003, 002	07:27:29.818	004, 003, 002	14	-81
8	10:24:04.569	1110	004, 003, 002	07:27:50.052	004, 003, 002	14	-84
9	10:24:24.827	1110	004, 003, 002	10:24:23.217	004, 003, 002	14	-82
10	10:26:26.609	1110	004, 003, 002	10:26:24.979	004, 003, 002	14	-83
11	09:29:54.809	1101	004, 003, 001	09:29:54.356	004, 003, 001	13	-82
12	09:32:16.840	1101	004, 003, 001	09:32:16.343	004, 003, 001	13	-82
13	09:34:42.995	1101	004, 003, 001	09:34:42.483	004, 003, 001	13	-81
14	09:39:31.744	1101	004, 003, 001	09:39:31.263	004, 003, 001	13	-81
15	09:40:12.503	1101	004, 003, 001	09:40:12.003	004, 003, 001	13	-81
16	11:18:27.728	1100	004, 003	11:18:26.039	004, 003	12	-81
17	11:18:48.105	1100	004, 003	11:18:46.391	004, 003	12	-80
18	11:19:49.227	1100	004, 003	11:19:47.530	004, 003	12	-82
19	11:20:09.625	1100	004, 003	11:20:07.922	004, 003	12	-81
20	11:20:30.006	1100	004, 003	11:20:28.303	004, 003	12	-82
21	11:30:55.486	1011	004, 002, 001	11:30:53.765	004, 002, 001	11	-70
22	11:31:36.149	1011	004, 002, 001	11:31:34.426	003	4	-81
23	11:31:56.408	1011	004, 002, 001	11:31:54.699	004, 002, 001	11	-81
24	11:32:16.669	1011	004, 002, 001	11:32:14.993	004, 002, 001	11	-81
25	11:32:37.094	1011	004, 002, 001	11:32:35.332	004, 002, 001	11	-81
26	11:34:18.953	1010	004, 002	11:34:17.235	004, 002	10	-82
27	11:34:39.338	1010	004, 002	11:34:37.653	004, 002	10	-81
28	11:35:02.690	1010	004, 002	11:35:00.960	004, 002	10	-85
29	11:35:50.682	1010	004, 002	11:35:48.945	004, 002	10	-82

NO	Waktu di Kandang	Biner	ID Kambing Masuk	Waktu Di rumah	ID Kambing Masuk	Dec	RSSI
30	11:36:11.074	1010	004, 002	11:36:09.344	004, 002	10	-83
31	09:31:36.165	1001	004, 001	09:31:35.702	004, 001	9	-82
32	09:35:23.713	1001	004, 001	09:35:23.255	004, 001	9	-81
33	09:36:48.172	1001	004, 001	09:36:47.691	004, 001	9	-82
34	09:37:49.488	1001	004, 001	09:37:49.013	004, 001	9	-82
35	07:35:29.215	1001	004, 001	07:35:29.471	004, 001	9	-84
36	16:15:51.412	1000	0,04	16:15:50.749	0,04	8	-87
37	16:16:11.878	1000	0,04	16:16:11.188	0,04	8	-83
38	09:35:44.228	1000	0,04	09:35:43.736	0,04	8	-83
39	09:36:04.720	1000	0,04	09:36:04.220	0,04	8	-81
40	09:41:54.791	1000	0,04	09:41:54.325	0,04	8	-83
41	07:34:05.611	0111	003, 002, 001	07:34:05.834	003, 002, 001	7	-82
42	07:36:52.971	0111	003, 002, 001	07:36:53.185	003, 002, 001	7	-82
43	07:38:54.418	0111	003, 002, 001	07:38:54.653	003, 002, 001	7	-82
44	07:39:14.693	0111	003, 002, 001	07:39:14.915	003, 002, 001	7	-85
45	07:39:55.120	0111	003, 002, 001	07:39:55.349	003, 002, 001	7	-80
46	15:49:22.072	0110	003, 002	15:49:21.394	003, 002	6	-82
47	15:51:04.152	0110	003, 002	15:51:03.445	003, 002	6	-87
48	15:51:24.522	0110	003, 002	15:51:23.816	003, 002	6	-83
49	15:51:44.881	0110	003, 002	15:51:44.212	003, 002	6	-83
50	16:17:14.540	0110	003, 002	16:17:13.858	003, 002	6	-83
51	16:26:51.816	0101	003, 001	16:26:52.741	003, 001	5	-73
52	16:27:12.110	0101	003, 001	16:27:13.063	003, 001	5	-92
53	16:27:32.434	0101	003, 001	16:27:33.367	003, 001	5	-81
54	16:27:52.815	0101	003, 001	16:27:53.784	003, 001	5	-81
55	16:28:13.308	0101	003, 001	16:28:14.226	003, 001	5	-78
56	15:39:08.069	0100	003	15:39:07.340	003	4	-84
57	15:39:28.512	0100	003	15:39:27.845	003	4	-88
58	15:39:49.029	0100	003	15:39:48.313	003	4	-83
59	15:40:09.494	0100	003	15:40:08.782	003	4	-85
60	15:40:29.965	0100	003	15:40:29.265	003	4	-84
61	15:41:30.895	0011	002, 001	15:41:30.199	002, 001	3	-85
62	15:41:51.280	0011	002, 001	15:41:50.595	002, 001	3	-83
63	15:42:11.653	0011	002, 001	15:42:10.997	002, 001	3	-85
64	15:42:31.984	0011	002, 001	15:42:31.305	002, 001	3	-89
65	15:42:52.296	0011	002, 001	15:42:51.617	002, 001	3	-85
66	07:45:21.491	0010	002	07:45:21.719	002	2	-83
67	07:45:41.918	0010	002	07:45:42.169	002	2	-81
68	07:46:02.465	0010	002	07:46:02.697	002	2	-81
69	07:46:22.926	0010	002	07:46:23.132	002	2	-81
70	07:46:43.404	0010	002	07:46:43.670	002	2	-82
71	15:46:15.578	0001	001	15:46:14.887	001	1	-85
72	09:37:08.652	0001	001	09:37:08.159	001	1	-85
73	09:37:29.133	0001	001	09:37:28.631	001	1	-83
74	09:38:09.976	0001	001	09:38:09.471	001	1	-85
75	11:39:15.572	0001	001	11:39:13.803	001	1	-79
76	15:48:18.023	0	0	15:48:17.322	0	0	-85
77	15:48:38.591	0	0	15:48:37.899	0	0	-85
78	16:16:32.456	0	0	16:16:31.788	0	0	-88
79	16:16:53.042	0	0	16:16:52.344	0	0	-82

NO	Waktu di Kandang	Biner	ID Kambing Masuk	Waktu Di rumah	ID Kambing Masuk	Dec	RSSI
80	09:28:51.830	0	0	09:28:51.316	0	0	-43



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat ada beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Dari hasil percobaan komunikasi Wifi *Node* kambing dengan *Server* kandang menunjukkan bahwa kambing yang tidak terdeteksi dikarenakan berada di luar jangkauan Wifi pada *Node* kambing dan *Server* kandang.
2. Dari hasil percobaan komunikasi LoRa pada *Node Server* kandang dengan *Server* rumah menunjukkan bahwa data yang diterima beberapa mengalami Los dengan nilai rata-rata RSSI teringgi adalah -65 dBm. Los terjadi karena penghalang seperti pohon dan bangunan rumah.
3. 1 ekor kambing mengirim data ke *Server* kandang sebanyak durasi 5 detik, jadi ditotal semua kambing mengirim data 20 detik karena ada 4 ekor kambing selama 1 sesi periode pengiriman.
4. Keseluruhan pengujian ~~data~~ menunjukkan bahwa data dari *Node* kambing sampai rumah yang ditampilkan di aplikasi Android, berdasarkan data yang diterima di *Server* rumah. Apabila ada data hilang atau los maka tidak ada tampilan di Androidnya.

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis adalah:

1. Dari penelitian alat ini, difokuskan untuk menjumlahkan hewan ternak kambing di kandang. Jika salah satu kambing ada yang hilang, alat dikalung kambing ditambahi dengan sensor GPS supaya kambing bisa diketahui dimana posisi kambing sekarang.
2. Dari kemasan alat khusus dikalung kambing diperkecil lagi, supaya hewan ternak kambing saat dikalungkan di leher kambing tidak keberatan beban.

## DAFTAR PUSTAKA

- adityaeka26. (2019, Maret). *Cara Install Arduino IDE untuk ESP8266*. Retrieved from IoTStudio Telkom University: <https://iotstudio.labs.telkomuniversity.ac.id/cara-install-arduino-ide-untuk-esp8266/>
- Ajie. (2019, April 9). *NodeMCU*. Retrieved from ndomaker.com: <http://indomaker.com/index.php/2019/04/09/memulai-menggunakan-blynk-pada-nodemcu/>
- Angriawan, R., & Anugraha, N. (2019). SISTEM PELACAK LOKASI SAPI DENGAN SISTEM KOMUNIKASI LORA. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 23 - 29.
- Faudin, A. (2017, November 23). *Mengenal aplikasi BLYNK untuk fungsi IOT*. Retrieved from nyebarilmu.com: <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>
- Kho, D. (2021, Juni 12). *Pengertian Baterai dan Jenis-jenisnya*. Retrieved from Teknik Elektronika: <https://teknikelektronika.com/pengertian-baterai-jenis-jenis-baterai/>
- Nurdian, W. (2019, Juni 18). *Arduino IDE, Pengertian dan istilah yang sering digunakan*. Retrieved from IDE BEBAS: <https://www.idebebas.com/arduino-ide/>
- Sabrina. (2018, Oktober 24). *LoRa and 3G in one module*. Retrieved from Microtronics Blog: <https://blog.microtronics.com/en/lora-and-2g-in-one-module/>
- Santoni, T. A., Gualtieri, J. S., & Maniaci, F. M. (2018). AMBLoRa: a Wireless Tracking and Sensor System Using Long Range. *ResearchGate*.

Saputro, T. T. (2017, April 19). *Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama*. Retrieved from embeddednesia.com: <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>

Wibowo, G. H., Ayatullah, M. D., & Prasetyo, J. A. (2019). SISTEM CERDAS PEMANTAU HEWAN TERNAK PADA ALAM BEBAS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). *Jurnal Eltek Vol. 17 No. 02, Oktober 2019*.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**