BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Manusia memiliki hobi atau kegemaran yang berbeda, salah satunya adalah memelihara hewan seperti kelinci, burung, kucing, marmut, dan anjing. Dalam memelihara hewan, terdapat banyak pertimbangan yang harus dipikirkan oleh pemelihara hewan, salah satunya adalah keamanan serta kesehatan dari hewan yang harus disediakan dan dirawat (Wikipedia, 2021).

Kondisi suhu hewan merupakan hal yang perlu diperhatikan karena berdampak langsung pada kesehatan hewan peliharaan. Selain dari pada merawat kondisi tempat tinggal hewan peliharaan, tak jarang hewan peliharaan di biarkan bebas atau diluar agar terhindar dari rasa stress akibat berada terlalu lama berada didalam kandang, bahkan diajak berkeliling ke taman tau tempat santai lainnya. Tak jarang hewan peliharaan hilang dikarenakan kurangnya pengawasan dalam rumah maupun lingkungan tempat bermainnya (Heady, 2020) .

Saat ini, kucing adalah salah satu hewan peliharaan terpopuler di dunia. Kucing memiliki pergerakan tubuh (*body movement*) yang cepat dan tingkat stres yang tinggi jika lingkungan di sekitar buruk. Banyak hal yang bisa dilakukan untuk menjaga kesehatan dan kebugaran kucing, diantaranya dengan cara memberikan *space* atau ruang gerak pada hewan tersebut dengan melepaskannya dari kandang. Namun hal ini sangat berisiko karena kemungkinan kucing akan menghilang dari tempat asalnya cukup besar, misalnya kucing

berkeliaran cukup jauh hingga ke jalanan, dan bisa saja ke tempat yang kecil dan sempit sehingga tidak terlihat. Permasalahan yang timbul adalah sulitnya melacak keberadaan kucing peliharaan pada suatu tempat ketika terjadi kehilangan. Permasalahan yang timbul adalah sulitnya melacak keberadaan kucing peliharaan pada suatu tempat ketika kucing berada di dalam rumah dan di luar rumah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem pelacak untuk pemantauan posisi kucing menggunakan modul Bluetooth dan *GPS* agar pemilik lebih mudah mengetahui keberadaan kucing peliharaannya, (Nugroho Rizky Rynettarys, Henim Rasio Silvana , 2020).

Agar tidak menimbulkan keresahan pada pemilik hewan, dimana hewan yang mereka miliki berada. Masalah yang lebih besar jika hewan berada di luar ruangan atau di luar rumah, dan pemilik lupa menggunakan tali atau tali yang digunakan terlepas dan hewan, banyak kemungkinan jika hewan tidak bisa ditemukan atau dilacak jika hanya menggunakan insting pemilik dalam mencarinya. Dengan berkembangnya teknologi yang dapat memudahkan manusia, adapun cara untuk mengurangi keresahan tersebut, yaitu dapat di gunakan sebagai salah satu cara melacak posisi pada hewan peliharaan, (Hwe, T. T. (2015). Pembuatan aplikasi web ani-care dengan fitur pelaporan berbasis android. CALYPTRA 4.1 (pp. 1-7)).

Alat pelacak pada hewan peliharaan pernah dikaji dalam penelitian sebelumnya. Dari hasil survei di pet shop Bandar Lampung ditemukan bahwa 51.2% memilih menggunakan baju pada hewan mereka, dan 48.8% memilih menggunakan kalung, data ini diambil dari 5 Petshop di Bandar Lampung.

Oleh karena itu rangkaian alat di pasang pada baju/pakaian hewan peliharaan (Rizaldi, 2019).

Baju/pakaian dipilih karena para pemilik hewan menyukai hewan peliharaannya didandani atau di beri baju/pakaian agar terlihat fashionable. Alat pelacak modern umumnya menggunakan *GPS* untuk menentukan lokasi hewan. Sistem ini juga biasanya memiliki komponen program aplikasi, seperti selular atau android, untuk mengirimkan posisi hewan kepada pemilik di tempat lain. Sistem *GPS* menggunakan sejumlah satelit yang berada di orbit bumi, yang memancarkan sinyalnya ke bumi dan di tangkap oleh sebuah alat penerima (Aldino Muhammad, Dr. Ir. Sumaryo Sony, M.T., Darlis Denny S.Si, M.T, 2019).

Dari gambaran masalah tersebut, maka dikembangkan perancangan sistem keamanan hewan peliharaan yang di implementasi kan pada kalung hewan peliharaan. Alat tersebut menggunakan *GY-NEOMV2 GPS module* ditambah dengan komponen indikator berupa *Buzzer*. Jika alat jauh dari aplikasi pada jarak yang di program maka *Buzzer* akan berbunyi. Dan *GPS* dengan menggunakan NodeMCUV.1.0 ESP8266 sebagai pelacak keberadaan posisi hewan peliharaanya (Yan, 2019).

Dari latar belakang masalah diatas dan Oleh karena itulah, penulis mencoba merancang suatu sistem yang bisa menjadi solusi untuk maraknya kasus hewan peliharaan hilang saat ini. Dengan menitikberatkan pembahasan laporan pada salah satu jenis sistem yang digunakan sehingga laporan akhir ini berjudul **“SISTEM MONITORING LOKASI DAN SUHU TUBUH HEWAN PELIHARAAN (KUCING) BERBASIS INTERNET OF THINGS”.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut masalah yang diangkat pada laporan akhir ini adalah bagaimana cara membuat aplikasi pelacakan untuk hewan peliharaan?

C. Batasan Masalah

Agar dalam penulisan laporan akhir ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan, maka penulis membatasi masalah yang meliputi :

1. Pada penelitian ini tidak membahas ketinggian lokasi dari hewan peliharan.
2. Pengujian hanya menggunakan 1 (satu) alat sebagai implementasi.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan tugas akhir ini adalah Membantu pemilik dalam menjaga hewan peliharaan, Mempermudah memantau kondisi (suhu tubuh) hewan peliharaan sehingga meminimalisir terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan serta Membantu mempermudah proses pencarian hewan peliharaan apa bila hewan peliharaan meninggalkan rumah /(hilang).

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi pembuat sistem

   Menambah pengetahuan mengenai *Internet of Things (IOT)* dan mampu mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang di dapat dari bangku perkuliahan khususnya pada jurusan Teknik Informatika.

2. Manfaat bagi pengguna

   membantu memudahkan pemilik hewan peliharaan apabila terjadi kasus hilangnya hewan pelihraan, yang dapat dipantau atau dimonitoring melalui suatu apliksi yang dapat menerima lokasi dimana hewan peliharaan berada.

3. Manfaat untuk dunia akademik

   ialah sebagai bahan referensi bagi penelitian selanjutnya dalam penerapan *Internet of Things* ataupun bidang lainnya.

F. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang uraian latar belakang pemilihan judul sistem pelacakan hewan peliharaan (kucing) berbasis *Internet of Things*, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi beberapa teori-teori yang mendukung dalam pembahasan penyusunan tugas akhir ini serta bahasa pemrograman yang digunakan sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikan masalah.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai tahapan - tahapan yang dilalui dalam penyelesaian tugas akhir ini, yaitu tempat penelitian dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, alat dan bahan penelitian, tahap penelitian, metode pengujian serta gambaran desain sistem yang akan dirancang atau dibuat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai analisis sistem yang berjalan, analisis sistem yang diusulkan, rancangan sistem dan metode pengujian serta teknik pengujian

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran guna menjadi referensi bagi para peneliti lain yang akan melanjutkan atau mengembangkan penelitian lebih lanjut

.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Tentang Kucing

Kucing disebut juga kucing domestik atau kucing rumah (nama ilmiah: *Felis silvestris catus* atau *Felis catus*) adalah sejenis mamalia karnivora dari keluarga Felidae. Kata "kucing" biasanya merujuk kepada "kucing" yang telah dijinakkan, tetapi bisa juga merujuk kepada "kucing besar" seperti singa dan harimau (Wikipedia, Wikipedia Ensiklopodia, 2019).

Kucing telah berbaur dengan kehidupan manusia paling tidak sejak 6.000 tahun SM, dari kerangka kucing di Pulau Siprus. Orang Mesir Kuno dari 3.500 SM telah menggunakan kucing untuk menjauhkan tikus atau hewan pengerat lain dari lumbung yang menyimpan hasil panen. Saat ini, kucing adalah salah satu hewan peliharaan terpopuler di dunia. Kucing yang garis keturunannya tercatat secara resmi sebagai kucing trah atau galur murni (*pure breed*), seperti *persia, siam, manx, dan sphinx.* Kucing seperti ini biasanya dibiakkan di tempat pemeliharaan hewan resmi. Jumlah kucing untuk ras hanyalah 1% dari seluruh kucing di dunia, sisanya adalah kucing dengan keturunan campuran seperti kucing liar atau kucing kampung. kucing adalah sejenis binatang karnivora. kucing juga dianggap sebagai "karnivora yang sempurna" dengan gigi dan saluran pencernaan yang khusus. dikehidupan sehari hari kucing juga sering digunakan untuk membasmi tikus. saat ini kucing adalah salah satu hewan

peliharaan yang terpopuler di dunia. Kucing termasuk hewan yang bersih. Mereka sering merawat diri dengan menjilati rambut mereka.saliva atau air liur mereka adalah agen pembersih yang kuat, tapi dapat memicu alergi pada manusia. Kadang kala kucing memuntahkan *hairball* atau gulungan rambut yang terkumpul di dalam perut mereka Suara kucing sering ditulis "meong" dalam bahasa indonesia (Nugroho Rizky Rynettarys, henim rasio silvana, 2020).

Dalam bahasa Inggris yang digunakan di amerika, suara kucing ditulis "*meow*". Di negara inggris sendiri, penulisannya adalah *"miaow", "miaow"* dalam perancis , *"miau*" dalam bhs jerman, "*nya*" dalam bahasa jepang dan berbagai penulisan lain dalam berbagai bahasa. Suara "meong" kucing memiliki berbagai arti tergantung pengucapannya oleh si kucing (Wikipedia, Wikipedia Ensiklopodia, 2019).

Kucing juga dapat mengeluarkan suara seperti dengkuran panjang yang sering disukai manusia. Karena suara ini bukan merupakan suara vokal, maka kucing dapat mengeluarkan suara dengkuran dan mengeong pada saat yang sama Fakta Unik Tentang Kucing Anda perlu tau beberapa fakta yang dapat berguna dalam pemeliharaan kucing.

Suhu kucing yang sehat berada di kisaran 38-39 derajat celcius. Jika lebih tinggi dari itu, kemungkinan anabulmu mengalami demam. Tanda-tanda demam termasuk lesu, kehilangan nafsu makan, malas grooming, dan menggigil. Seperti manusia, hewan peliharaanmu memiliki suhu tubuh yang lebih tinggi karena sistem kekebalan tubuhnya bekerja melawan penyakit.

Bisa jadi demam kucing disebabkan oleh bakteri, virus, atau jamur, suhu tubuh yang melonjak ketika terluka, menderita tumor, atau memiliki penyakit seperti lupus. Tanpa termometer, akan sulit untuk mengetahui seberapa tinggi demamnya, tapi bawa ke dokter hewan saat melihat tanda-tanda demam lainnya, terutama setelah sakit selama lebih dari beberapa hari atau menolak makan dan minum (Tantomi, 2021).

2. *Internet of things (IOT)*

Internet of Thing dapat didefinisikan kemampuan berbagai divice yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melelui jaringan internet. *IOT* merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa *Internet of Things (IOT)* adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Hardyanto, 2017).

Namun *IOT* bukan hanya terkait dengan pengendalia perangkat melalui jarak jauh, tapi juga bagaimana berbagi data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga adanya *user* yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi *IOT* yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, muda dan efisien

a. Cara kerja *internet of things*.

Konsep *IOT* ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama padaarsitektur *IOT*, yakni: Barang Fisik yang dilengkapi modul *IOT*, Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan Router Wireless Speedy seperti di rumahanda, dan Cloud Data Center tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base.



Gambar 2.1 Cara kerja *Internet of Things*

Dasar prinsip kerja perangkat *IOT* adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan *IOT* pengenal yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (*Barcode*), Kode QR (QR Code) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID). Dalam perkembangan nya sebuah benda dapat diberi pengenal berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenal *IP address.*

Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

b. Implementasi *internet of things*

Mesin dibuat agar pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, pada awalnya mesin dibuat hanya untuk membantu manusia dan dioperasikan secara manual, lambat laun mesin bisa berjalan sendiri (otomatis), tetapi dalam perkembangannya pemanfaatan mesin sebagai alat dalam sebuah sistem akan menemui kendala jika sudah menyangkut jarak dan waktu. dengan jarak yang begitu jauh maka mesin tikdak akan bisa merinteraksi dengan mesin yang lain, untuk mengatasi hal inilah diterapkan gagasan *Internet of Things* dinama semua mesin dengan pengenal *IP address* dapat menggunakan jaringan internet sebagai media komnukasi (Saling bertukar data).

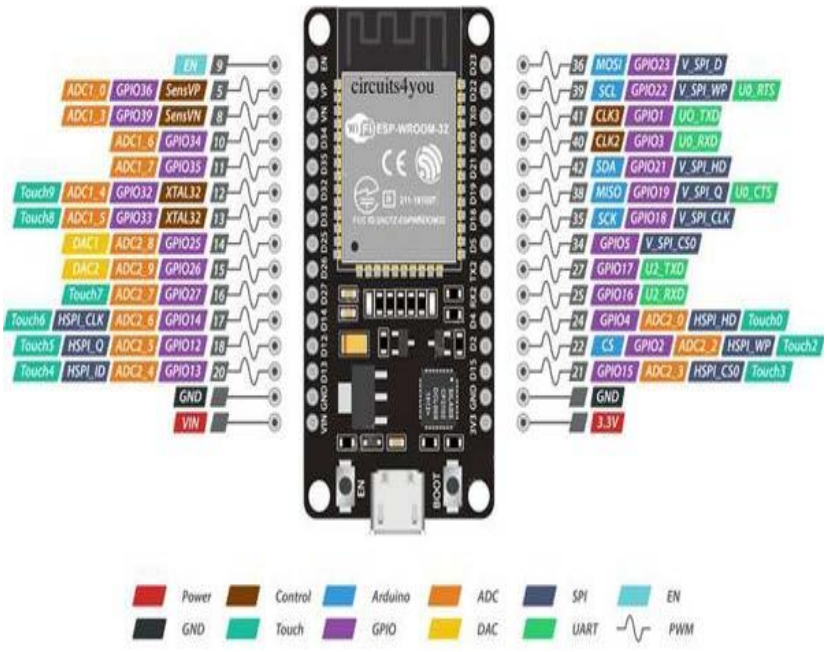
Tabel 2.1 Implementasi *Internet of Things*

NO.	BIDANG *IOT*	CONTOH IMPLEMENTASI
1.	Implementasi *IOT* Dalam Bidang Keamanan	Pengamanan menggunakan kamera CCTV di rumah, jalan dan gedung dapaT dikontrol dimana saja
2.	Implementasi *IOT* Dalam Bidang Property	eskalator, sistem pendingin gedung, sistem keamanan, CCTV , sistem administrasi, kelistrikan, instalasi saluran air dan gas dan lain sebagainya.

NO.	BIDANG *IOT*	CONTOH IMPLEMENTASI
3.	Implementasi *IOT* dalam bidang Medis	pemasangan sensor detak jantung dan sensor yang lain pada pasien yang terhubung ke ruang pusat kontrol untuk memonitor keadaan pasien secara otomatis dan memberikan peringata jika terjadi hal buruk,sistem pembayaran rumah sakit dll.

3. *NodeMCU ESP32*

berfungsi sebagai otak atau pengendali dari rangkaian elektronik untuk suatu tujuan tertentu. ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada *mikrokontroler* ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. terlihat pada gambar di atas merupakan pin out dari ESP32. Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan *LCD*, lampu, bahkan untuk menggerakan motor Dc



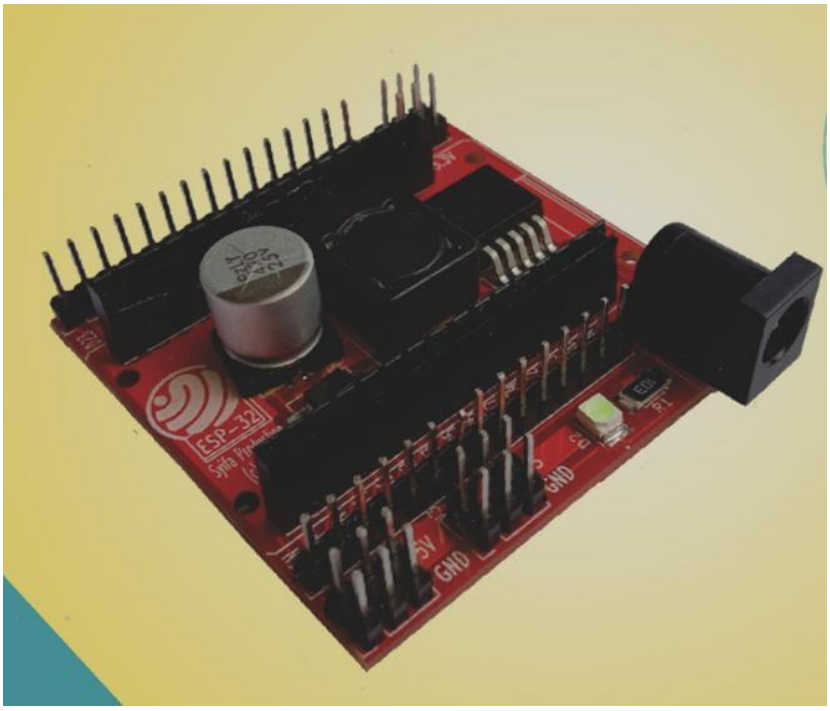
Gambar 2.2 Pin NodeMCU ESP32

Pada pin out tersebut terdiri dari :

1. 18 ADC (Analog Digital Converter, berfungsi untuk merubah sinyal analog ke digital)
2. 2 DAC (Digital Analog Converter, kebalikan dari ADC)
3. 16 PWM (Pulse Width Modulation)
4. 10 Sensor sentuh
5. 2 jalur antarmuka UART
6. pin antarmuka I2C, I2S, dan SPI

ESP32 memiliki tegangan operasi 3.3V, berbeda dengan mikrokontroler ATmega pada Arduino Uno, untuk membuat suatu rangkaian elektronik menggunakan ESP32 harus di perhatikan bahwa suplay listrik pada rangkaian tidak boleh lebih dari *3.3V* semisal 5v apa lagi 9v. Jika tegangan di atas 3.3v diberikan pada rangkaian yang menggunakan ESP32 tentu akan merusak ESP32 dan membuat rangkaian elektronik tersebut keluar asap putih. (Pradana adi restu. 2019. *"mikrokontroler esp32, apa itu?(bagian 1)"*. (online).

4. *Esp32 Base Board Base Plate Development Board*



Gambar 2.3 *base board esp32*

(https://www.google.com/search?q=baseboard+esp32+merah&tbm=isch&ved=2ahUKEwiY3-2ApuT2AhU4Z)

base board ini membuat tampilan project jadi lebih rapih serta memiliki pin output tegangan (volt) sebagai berikut :

- *VINPUT : OUTPUT* Tegangan dari *Power Adaptor*
- *VUSB/5V : OUTPUT* Tegangan dari USB dan jika menggunakan *power adaptor* tegangan pada pin ini 5v
- 3v3 : *Output* pin 3.3v dari ESP32
- GND dan pin untuk GPIO dari ESP32 DEVKIT V1.

Tabel 2.2 *spesifikasi base board*

No	Spesifikasi
1.	DC IN (input adaptor) : 6v sampai 12v (rekomendasi input tegangan 9v)
2.	Kapasitas beban maksimal 1A
3.	Board Size : 55m x 66mm
4.	Diameter DC IN 5.5mm x 2.1mm

5. ***Beitian BN-220 GPS***



Gambar 2.4 Modul *Beitian BN-220 GPS*

(https://shopee.co.id/Beitian-Dual-Bn-220-*GPS*-Glonass-Antenna-Bn220-Module-Arduino-Inav-Murmer-Shopee-i.525542373.13230051526)

Tabel 2.3 Spesifikasi *GPS*

Deskripsi	
Specification	*Electrical Characteristics Chipset : 8030-KT* *Receiving Format : GPS,GLONASS, Galileo,BeiDou,QZSS and SBAS* *Frequency : GPS L1,GLONASS L1,BeiDou B1,SBAS L1,Galileo E1* *Channels : 72 Searching Channel* *Sensitivity Tracking : -167dBm* *Reacquisition : -160dBm* *Cold start : -148dBm* *Hot start : -156dBm*
Accuracy	*Position Horizontal : 2.0 m CEP 2D RMS SBAS Enable (Typical Open Sky)* *Rate : 0.1m/sec 95% (SA off)* *Timing : 1us synchronized to GPS time*
Acquisition	*Time Cold Start : 26s* *Warm start : 25s* *Hot start : 1s*
Data and Update Rate	*Support Rate : 4800bps to 921600bps,Default 9600bps* *Data Level : TTL or RS-232,Default TTL level* *Data Protocol : NMEA-0183 or UBX, Default NMEA-0183* *Single GNSS : 1Hz-18Hz* *Concurrent GNSS : 1Hz-10Hz,Default 1Hz*
Operational Limits	*Rate : 515m/s Max* *Acceleration : Less than 4g*
Power consumption	*VCC : DC Voltage 3.0V-5.5V,Typical: 5.0V* *Current : Capture 50mA/5.0V* *Operating temp : -40 °C ~ +85°C* *Storage Temp : -40°C ~ +105°C*

Deskripsi	
Indicator	*TX LED : blue.The data output, TX LED flashing* *PPS LED:red.PPS LED not bright when GPS not fixed,flashing when fixed* *Wiring: GND,TX output,RX input,VCC(3.0v-5.5v)*

6. *Sensor Suhu DS18B20*

Sensor DS18B20 waterproof merupakan sensor pengukur temperatur atau suhu yang dapat dihubungkan dengan *mikrokontroler*. Sensor ini memiliki keluaran digital sehingga tidak membutuhkan rangkaian ADC, tingkat keakurasian serta kecepatan dalam mengukur suhu memiliki kestabilan yang lebih baik dari sensor suhu lainnya. Berikut ini merupakan spesifikasi dari *sensor DS18B20* :

Dapat digunakan dengan *power* 3.0V sampai 5.5V.

Tingkat keakurasian 0.5˚C dari -10˚C sampai +85˚C.

Jarak temperatur : -55 sampai 125˚C.

Bentuk fisik dan dsikripsi pin dari *sensor DS18B20 waterproof* ditunjukkan pada gambar dibawah



Gambar 2.5 ***Sensor DS18B20*.**

Keterangan antarmuka (interface)

Kabel merah = VDD.

Kabel hitam = GND.

Kabel kuning = DQ.

Table 2.4 Deskripsi Pin *DS18B20.*

NO.	NAMA	FUNGSI
1.	DQ	Data *input/output*
2.	GND	Untuk *Ground*
3.	VDD	Untuk tegangan sensor

7. *Buzzer*



Gambar 2.6 *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *Buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *Buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet. Kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*).

Merupakan buzzer berdiameter 30 mm dan bekerja pada level tegangan 12V. Buzzer ini mampu menghasilkan output suara dengan tingkat kenyaringan minimal sebesar 85 dBa sehingga sangat cocok apabila difungsikan sebagai alarm pada sistem keamanan rumah. buzzer ini merupakan Seri : KIB-18, bertegangan 9

-15 VDC, Tegangan Karakteristik sebesar 12 VDC dengan Arus maksimal sebesar 40 mA dan mempunya Frekuensi 2.8 Khz dengan Kenyaringan Minimal 85 dBa.

8. Kabel *jumper*

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkanmu untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder. intinya kegunaan kabel *jumper* ini adalah sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Biasanya kabel *jumper* digunakan pada *breadboard* atau alat *prototyping* lainnya agar lebih mudah untuk mengutak-atik rangkaian. Konektor yang ada pada ujung kabel terdiri atas dua jenis yaitu konektor jantan (*male connector*) dan konektor betina (*female connector*).



Gambar 2.7 Kabel *Jumper*

9. Baterai



Gambar 2.8 Baterai 9 volt

Baterai *(Battery*) adalah sebuah alat yang dapat mengubah energi kimia yang disimpan 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 hanya dua jenis Baterai yaitu Baterai yang dapat dipakai sekali saja (*Single Use*) dan Baterai yang dapat di isi ulang (*Rechargeable*)

a. **Jenis-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). Pada umumnya, Baterai terdiri dari 2 Jenis utama yakni Baterai Primer yang hanya dapat sekali pakai (*single use battery*) dan Baterai Sekunder yang dapat diisi ulang (*rechargeable battery*).

1) Baterai Primer (Baterai Sekali Pakai/Single Use)

Baterai Primer atau Baterai sekali pakai ini merupakan baterai yang paling sering ditemukan di pasaran, hampir semua toko dan supermarket menjualnya. Hal ini dikarenakan penggunaannya yang luas dengan harga yang lebih terjangkau. Baterai jenis ini pada umumnya memberikan tegangan 1,5 Volt dan terdiri dari berbagai jenis ukuran seperti AAA (sangat kecil), AA (kecil) dan C (medium) dan D (besar). Disamping itu, terdapat juga Baterai Primer (sekali pakai) yang berbentuk kotak dengan tegangan 6 Volt ataupun 9 Volt.

Jenis-jenis Baterai yang tergolong dalam Kategori Baterai Primer (sekali Pakai / Single use) diantaranya adalah :

a) Baterai Zinc-Carbon (Seng-Karbon)

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 Baterainya. 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.

b) 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 Alkalline sebagai Elektrolit, tetapi mereka menggunakan bahan aktif lainnya sebagai Elektrodanya.

c) 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.

d) 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 dalam bentuk Baterai Koin (*Coin Battery*) / Baterai Kancing (*Button Cell*). Baterai jenis *Silver Oxide* ini sering dipergunakan pada Jam Tangan, Kalkulator maupun aplikasi militer.



Gambar 2.9 jenis baterai sekali pakai

b. **Baterai Sekunder (Baterai Isi Ulang/Rechargeable)**

Baterai Sekunder adalah jenis baterai yang dapat di isi ulang atau Rechargeable Battery. Pada prinsipnya, cara Baterai Sekunder menghasilkan arus listrik adalah sama dengan Baterai Primer. Hanya saja, Reaksi Kimia pada Baterai Sekunder ini dapat berbalik (*Reversible*). Pada saat Baterai digunakan dengan menghubungkan beban pada terminal Baterai *(discharge*), Elektron akan mengalir dari Negatif ke Positif. Sedangkan pada saat Sumber Energi Luar (*Charger*) dihubungkan ke Baterai Sekunder, elektron akan mengalir dari Positif ke Negatif sehingga terjadi pengisian muatan pada baterai. Jenis-jenis Baterai yang dapat di isi ulang (*rechargeable Battery*) yang sering kita temukan antara lain seperti Baterai Ni-cd (*Nickel-Cadmium*), Ni-MH (*Nickel-Metal Hydride*) dan *Li-Ion (Lithium-Ion).*

Jenis-jenis Baterai yang tergolong dalam Kategori Baterai Sekunder (Baterai Isi Ulang) diantaranya adalah :

1) Baterai Ni-Cd (*Nickel-Cadmium*)

Baterai Ni-Cd (NIcket-Cadmium) adalah jenis baterai sekunder (isi ulang) yang menggunakan *Nickel Oxide Hydroxide* dan *Metallic Cadmium* sebagai bahan Elektrolitnya. Baterai Ni-Cd memiliki kemampuan beroperasi dalam jangkauan suhu yang luas dan siklus daya tahan yang lama. Di satu sisi, Baterai Ni-Cd akan melakukan discharge sendiri (*self discharge*) sekitar 30% per bulan saat tidak digunakan. Baterai Ni-Cd juga mengandung 15% Tosik/racun yaitu bahan Carcinogenic Cadmium yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan Lingkungan Hidup. Saat ini, Penggunaan dan penjualan Baterai Ni-Cd (Nickel-Cadmiun) dalam perangkat Portabel Konsumen telah dilarang oleh EU (European Union) berdasarkan peraturan "Directive 2006/66/EC" atau dikenal dengan "Battery Directive".

2) 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.

3) Baterai Li-Ion (Lithium-Ion)

Baterai jenis Li-Ion (Lithium-Ion) merupakan jenis Baterai yang paling banyak digunakan pada peralatan Elektronika portabel seperti Digital Kamera, Handphone, Video Kamera ataupun Laptop. Baterai Li-Ion memiliki daya tahan siklus yang tinggi dan juga lebih ringan sekitar 30% serta menyediakan kapasitas yang lebih tinggi sekitar 30% jika dibandingkan dengan Baterai Ni-MH. Rasio Self-discharge adalah sekitar 20% per bulan. Baterai Li-Ion lebih ramah lingkungan karena tidak mengandung zat berbahaya Cadmium. Sama seperti Baterai Ni-MH (Nickel- Metal Hydride), Meskipun tidak memiliki zat berbahaya Cadmium, Baterai Li-Ion 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, (Teknik Elektronika, 2020).



Gambar 2.10 Jenis Beterai Cas

lithium-ion 18650 yaitu 3,7 *volt,* maksimum dapat dicas 4,2 *volt,* dan batrai dianggap kosong apabila pada tegangan 2,8-3,0 *volt.* Untuk kemampuan daya tampung listrik pada baterai ini tergantung dengan bagaimana pemakaian pengguna, secara umum baterai ini maksimal memiliki kapasitas 3600 Mah (tekno.com, 2018).

10. *GPS* (*Global Positioning System)*

adalah sistem navigasi yang menggunakan satelit didesain agar dapat menyediakan posisi secara instan, kecepatan dan informasi waktu di hampir semua tempat di muka bumi, setiap saat dan dalam kondisi cuaca apapun. Dengan menggunakan alat ini maka dimungkinkan *user* dapat melacak posisi kendaraan, armada ataupun mobil dalam keadaan *Real-Time* (Barcode.com, 2019).

GPS berfungsi untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan sinkronisasi sinyal satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi , sehingga dapat digunakan untuk menentukan kecepatan, arah, letak, dan waktu. Adapun Jenis-jenis *GPS* dapat dilihat pada penjelasan dibawah :

a. GPS untuk Militer

GPS dapat dimanfaatkan untuk mendukung sistem pertahanan militer. Lebih jauh dari itu bisa memantau pergerakan musuh saat terjadi peperangan, juga bisa menjadi penuntun arah jatuhnya bom sehingga bisa lebih tertarget.

b. *GPS* Untuk Navigasi



Gambar 2.11 *GPS* Untuk Navigasi

Dalam kebutuhan berkendara sistem *GPS* pun sangat membantu, dengan adanya *GPS* Tracker terpasang pada kendaraan maka akan membuat perjalanan semakin nyaman karena arah dan tujuan jalan bisa diketahui setelah *GPS* mengirim posisi kendaraan kita yang diterjemahkan ke dalam bentuk peta digital.

c. GPS untuk Sistem Informasi Geografis



Gambar 2.12 *GPS* untuk Sistem Informasi Geografis

untuk sistem informasi geografis perlu digunakannya *GPS* agar dapat dipermudah, seperti untuk pembuatan peta, mengukur jarak perbatasan, atau bisa dijadikan sebagai referensi pengukuran suatu wilayah.

d. GPS untuk Sistem Pelacakan Kendaraan

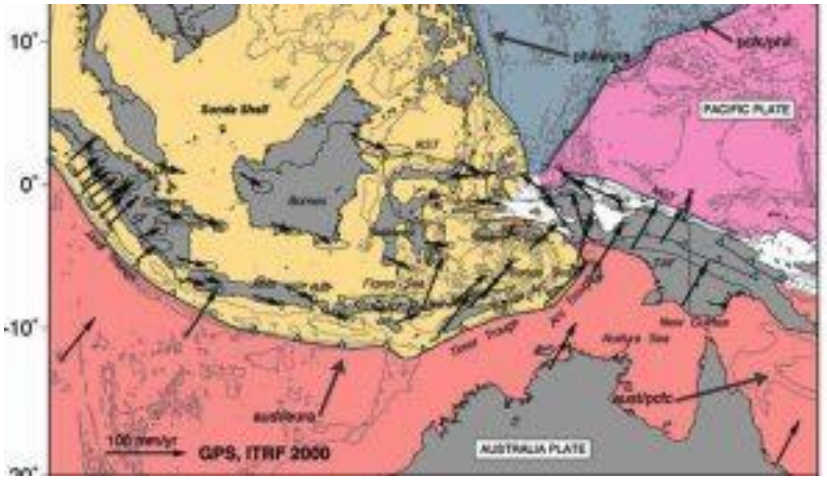


Gambar 2.13 *GPS* Untuk Sistem Pelacakan Kendaraan

Digunakan untuk kebutuhan sistem pelacakan yaitu alat penampil dan penerima sinyal yang berbeda lokasi. Contohnya kita bisa mengetahui lokasi kendaraan yang hilang dengan melihat titik kordinat yang dihasilkan dari alat yang terpasang dalam kendaraan tersebut, untuk melihatnya bisa melalui media smartphone atau alat-alat khusus lainnya.

e. *GPS* untuk Pemantau Gempa

Saat ini teknologi *GPS* yang terus ditingkatkan menghasilkan tingkat ketelitian dan keakuratan yang sangat tinggi sehingga *GPS* dapat dimanfaatkan untuk memantau pergerakan tanah di bumi. Dengan hal itu maka para ahli Geologi dapat memperkirakan kemungkinan terjadinya gempa di suatu wilayah.



Gambar 2.14 *GPS* Untuk Pemantau Gempa

11. *Google Maps*

Google Maps adalah aplikasi peta *online* gratis dari Google. *Google Maps* dapat diakses melalui browser web atau melalui perangkat *mobile*. Anda dapat menggunakan *Google Maps* untuk mendapatkan arahan yang detail dari suatu lokasi, mencari informasi tentang bisnis lokal, dan sebagainya. (Bill, GCF Learn Free.org, 2021)

12. *Flutter*

Flutter merupakan sebuah SDK (SDK atau sering disebut Software Development Kit merupakan sekumpulan tools yang diperlukan oleh seorang programmer atau developer untuk membuat aplikasi entah itu dalam bentuk *Game*, OS, dan lainnya) untuk pengembangan aplikasi mobile yang dikembangkan oleh Google untuk membangun aplikasi yang memiliki kinerja tinggi serta dapat dipublikasi ke *platform Android* dan *IOS* dari *codebase* tunggal. *Flutter* dapat dengan mudah dipelajari karna menggunakan bahasa pemrograman Dart yang pastinya terasa familier jika sudah terbiasa menggunakan bahasa

pemrograman *Java* atau *Javascript*. Selain itu *Flutter* juga menyertakan kerangka *reactive-functional*, mesin render 2D, widget siap pakai, dan *tools* untuk pengembangan.

Ada begitu banyak kerangka yang bisa digunakan untuk mengembangkan aplikasi lintas platform, seperti *React Native, Nativescript, dan Fuse*. Namun yang membedakannya adalah, *Flutter* tidak menggunakan *Webview* maupun *widget* bawaan, *Flutter* punya mesin render sendiri untuk menampilkan widget-nya, hal ini menguntungkan developer yang ingin memiliki tampilan UI unik yang konsisten pada semua perangkat karena tidak bergantung pada widget bawaan OEM. Kinerja *Flutter* yang tinggi ini tentunya didukung oleh berbagai teknologi terbaik. *Flutter* dibuat dengan *C, C++, Dart, Skia* untuk mesin *render 2D*, Mojo IPC, dan Blink untuk sistem render.

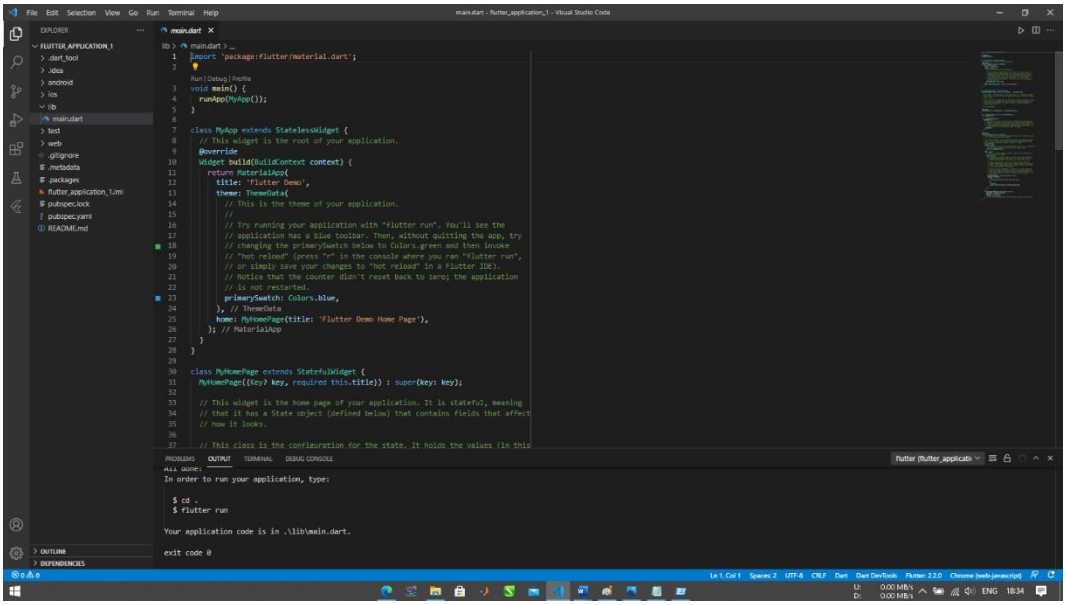
Cara kerja *Flutter* pada platform Android yaitu, kode C/C++ dikompilasi menggunakan *Android NDK*, sebagian besar kerangka dan kode aplikasi dijalankan dalam bentuk kode native yang dikompilasi oleh Dart compiler.

Sedangkan pada platform iOS, kode dikompilasi dengan LLVM dan aplikasi dijalankan dengan kumpualan instruksi native tanpa interpreter. *Flutter* dapat berjalan pada sistem operasi Android 4.1 atau lebih tinggi dan iOS 8 atau lebih tinggi; dan dapat dijalankan pada perangkat asli maupun Android emulator, serta iOS simulator.

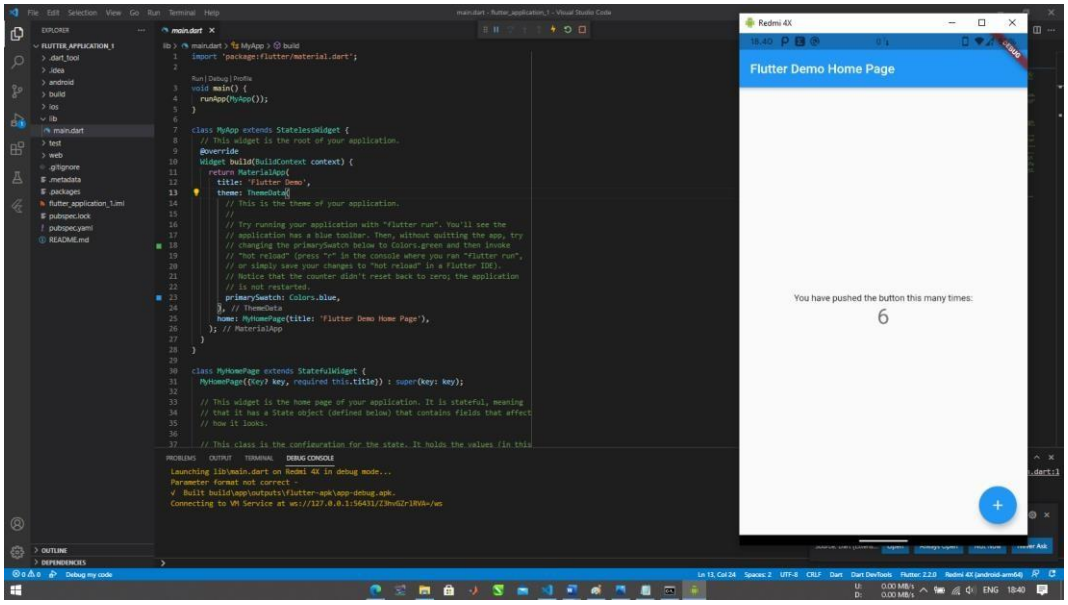
Semua developer pastinya menginginkan kinerja aplikasi yang paling optimal. *Flutter* menjanjikan kinerja yang sempurna, aplikasi yang dibangun dengan *Flutter* dapat berjalan secara konstan pada tingkat 60 frame per detik

hingga 120fps. Alasan utama mengapa *Flutter* tidak menggunakan widget bawaan yaitu, *Flutter* tidak ingin kinerjanya dibatasi dan bergantung pada kinerja widget bawaan sehingga aplikasi kualitas tinggi dapat dihasilkan. *Flutter* sudah dipaketkan dengan kode pengaksesan *platform service* dan API, seperti sensor, penyimpanan lokal dan lain sebagainya. Namun, untuk menghindari kendala, pengaksesan API untuk platform yang spesifik, dapat digunakan dengan plugin untuk integrasi.

Jika ingin melakukan interoperabilitas dengan kode yang sudah ada seperti *Java, Objective-C, atau Swift*, bisa diaktifkan dengan melintaskan pesan secara *fleksibel* dengan *Platform Message Channel*. Berikut merupakan beberapa dokumentasi mengenai *Flutter*:



Gambar 2.15 kode awal *flutter*

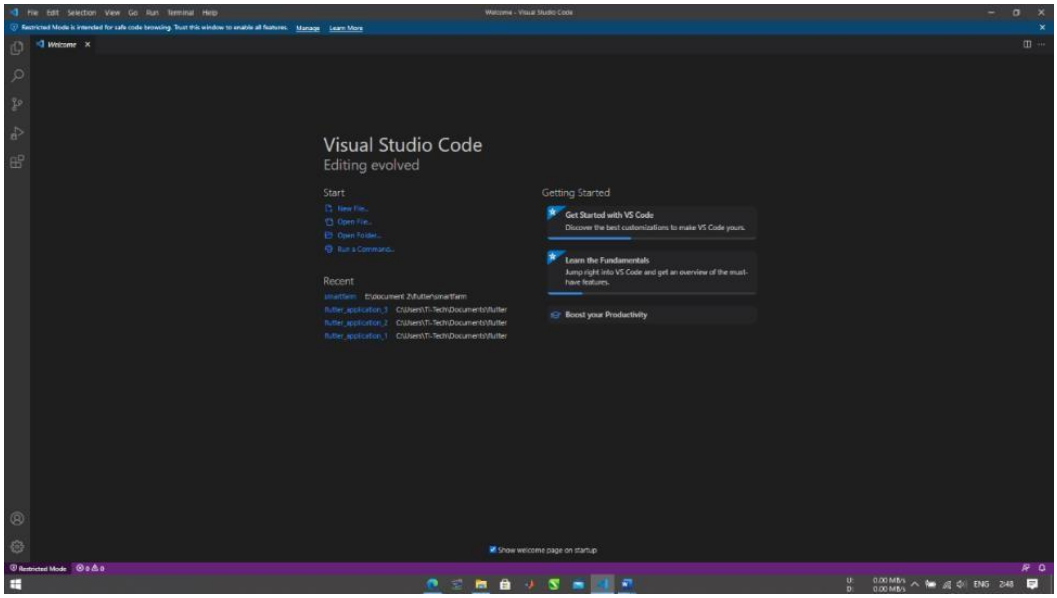


Gambar 2.16 ***Build APK Flutter***

13. *Visual Studio Code*

Visual Studio Code adalah editor kode sumber yang dikembangkan oleh Microsoft untuk *Windows, Linux dan MacOS* . *Visual Studio Code* termasuk dukungan untuk debugging , kontrol Git yang tertanam dan GitHub, penyorotan sintaksis, penyelesaian kode cerdas, *snippet*, dan *refactoring* kode. Ini sangat dapat disesuaikan, memungkinkan pengguna untuk mengubah tema, pintasan *keyboard,* preferensi, dan menginstal ekstensi yang menambah fungsionalitas tambahan. Kode sumber adalah sumber bebas dan terbuka dan dirilis di bawah Lisensi MIT yang permisif. Binari yang dikompilasi adalah *freeware* dan gratis untuk penggunaan pribadi atau komersial. *Visual Studio Code* didasarkan pada Electron , sebuah kerangka kerja yang digunakan untuk menggunakan aplikasi Node.js untuk desktop yang berjalan pada mesin tata letak Blink. Meskipun menggunakan kerangka *Elektron,* perangkat lunak tidak menggunakan Atom dan sebagai gantinya 12 mempekerjakan komponen editor yang sama (nama kode

"Monaco") yang digunakan dalam *Azure DevOps* (sebelumnya disebut Visual Studio Online dan Layanan Tim *Visual Studio*). Dalam Survei Pengembang *Stack Overflow* 2019, *Visual Studio Code* mendapat peringkat alat lingkungan pengembang paling populer, dengan 50,7% dari 87.317 responden mengklaim menggunakannya. Berikut merupakan screenshot dari *Visual Studio Code* pada saat pertama kali di buka:



Gambar 2.17 Tampilan awal VSC

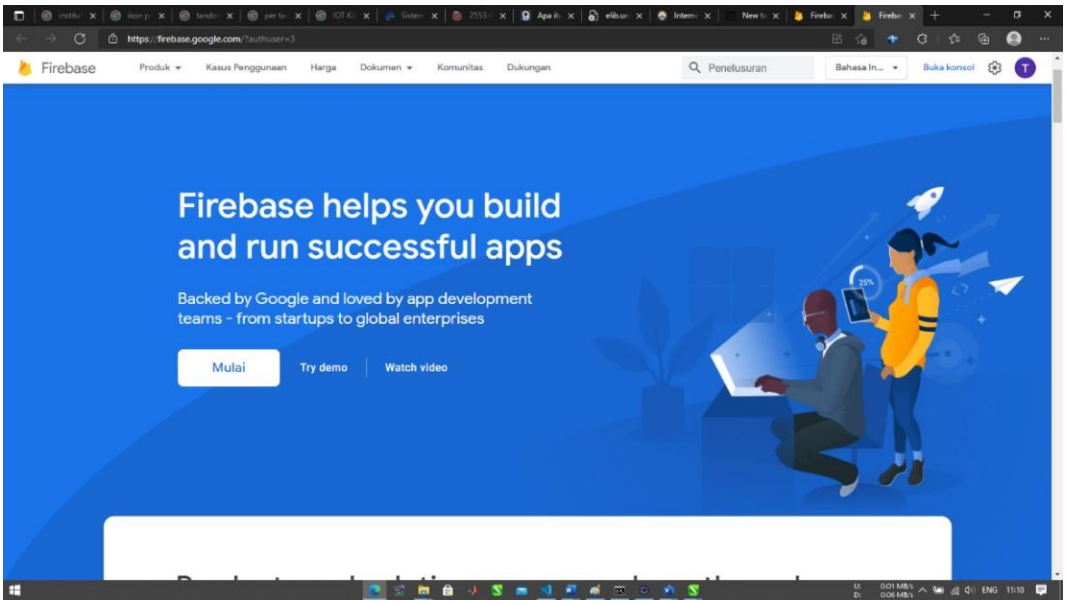
14. *Firebase*

Firebase adalah penyedia layanan *realtime database* dan *backend* sebagai layanan. Suatu aplikasi yang memungkinkan pengembang membuat *API* untuk disinkronisasikan untuk client yang berbeda-beda dan disimpan pada cloud-nya *Firebase*. *Firebase* memiliki banyak *library* yang memungkinkan untuk mengintegrasikan layanan ini dengan *Android, IOS, Javacript, Java, Objective-C* dan *Node.JS*. Database *Firebase* juga bersifat bisa diakses lewat *REST API*. *REST API* tersebut menggunakan protokol *Server- Sent Event* dengan membuat

koneksi *HTTP* untuk menerima push notification dari *server*. Pengembang menggunakan *REST API* untuk post data yang selanjutnya *Firebase client library* yang sudah diterapkan pada aplikasi yang dibangun yang akan mengambil data secara realtime.

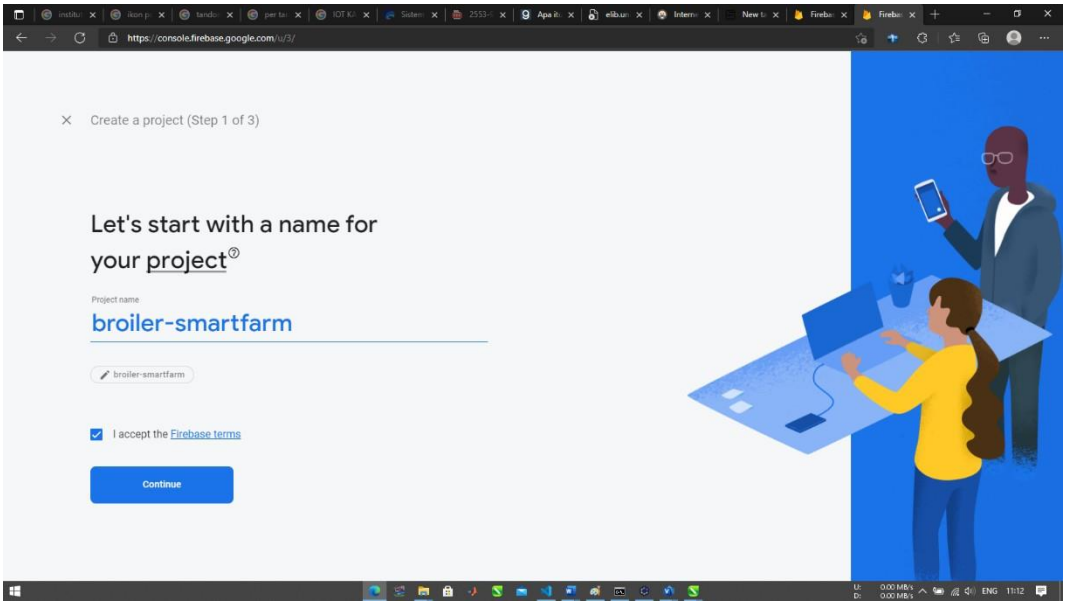
Berikut merupakan langkah-langkah untuk menggunakan *firebase (realtime database):*

a. Pertama yang dilakukan adalah membuka situs *firebase* pada *browser*. Pada halaman beranda klik tombol MULAI.



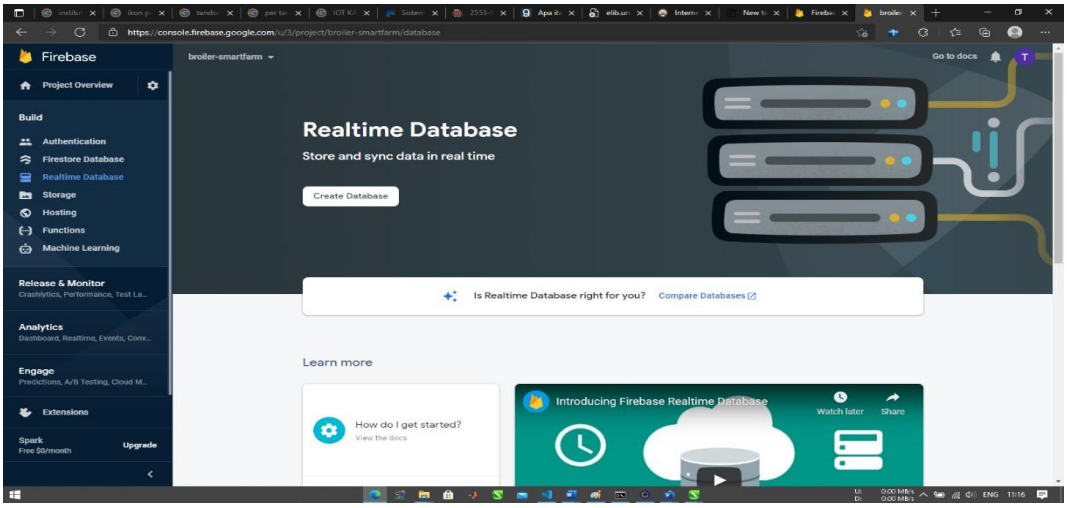
Gambar 2.18 Halaman awal *firebase*

b.Selanjutnya klik tombol *Create a Project*, maka akan muncul halaman untuk mengisi *project name*.



Gambar 2.19 Halaman *setup project firebase*

c. Setelah itu silahkan klik tombol *continue* sampai pada halaman *dashboard*. Setelah masuk di halaman *dashboard* klik tombol *create database*



Gambar 2.20 Halaman *dashboard firebase*

d. Setelah itu database akan dibuat. Selanjutnya kita bisa menambahkan nama kolom yang dibutuhkan.

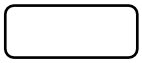
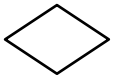
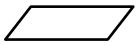
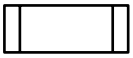
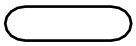
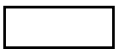
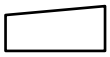
15. Android

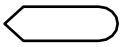
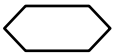
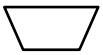
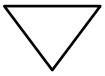
Android adalah sistem operasi yang dikeluarkan oleh Google khususnya untuk smartphone dan tablet. Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon selular, seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak. Android adalah sistem operasi yang bersifat terbuka (open source). Disebut open source karena sumber kode dari sistem operasi dapat dilihat, di download, dan dimodifikasi secara bebas.

16. *Flowcart*

Pengertian *Flowchar*t (Diagram Alir) atau di sebut Flowchart merupakan bagan *(Chart)* yang mengarahkan alir *(flow)* di dalam prosedur atau program sistem secara logika. *Flowchart* adalah cara untuk menjelaskan tahap-tahap pemecahan masalah dengan merepresentasikan simbolsimbol tertentu yang mudah dipahamii, mudah digunakan dan standar. Tujuan penggunaan *flowchart* adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai dan rapi dengan menggunakan simbol-simbol yang standar yang dapat di mengerti oleh programer. Tahapan penyelesaian masalah yang disajikan harus tepat, sederhana, dan jelas.

Tabel 2.5 Simbol Diagram Flowchart

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		*Alternate Process*	Menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan mesin yang memiliki keyboard
2.		*Decision*	Suatu penyelesaian kondisi dalam program
3.		*Data*	Mewakilik data *input* atau *output*
4.		*Predefined Process*	Suatu operasi yang rinciannya di tunjukkan di tempat lain
5.		*Document*	Document *input* dan *output* baik untuk proses manual, mekanik atau computer
6.		*Terminator*	Untuk menunjukkan awal dan akhir dari suatu proses
7.		*Process*	Kegiatan proses dari operasi program computer
8.		*Manual Input*	*Input* yang menggunakan *online* keyboard
9.		*Conector*	Penghubung ke halaman yang masih sama
10.		*Off -Page Connector*	Penghubung ke halaman lain

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
11.		*Display*	*Output* yang ditampilkan di monitor
12.		*Delay*	Menunjukkan penundaan
13.		*Preparation*	Memberi nilai awal suatu besaran
14.		*Manual Operation*	Pekerjaan manual
15.		*Card*	*Input* atau *output* yang menggunakan kartu
16.		*Punch Tape*	*Input* atau *output* menggunakan pita kertas berlubang
17.		*Merge*	Penggabungan atau penyimpanan beberapa proses atau informasi sebagai salah satu
18.		*Dirrect Access Storage*	*Input* atau *output* menggunakan drum magnetic
19.		*Magnetic Disk*	*Input* atau *output* menggunakan *hard disk*
20.		*Sequential Access Storage*	*Input* atau *output* menggunakan pita magnetik
21.		*Sort*	Proses pengurutan data di luar computer
22.		*Stored Data*	*Input* atau *output* menggunakan *diskette*
23.		*Extract*	Proses dalam jalur parallel
24.		*Arrow*	Menyatakan jalan atau arus suatu proses

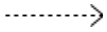
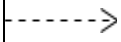
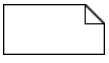
No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
25.		*Summing Junction*	Untuk berkumpul beberapacabang sebagai proses tunggal
26.		*Or*	Proses menyimpang dalam dua proses

17. UML (Unified Modeling Language)

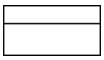
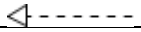
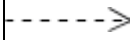
Unified Modeling Language adalah sebuah teknik pengembangan sistem yang menggunakan bahasa grafis sebagai alat untuk pendokumentasian dan melakukan spesifikasi pada sistem. *UML* adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak.

UML merupakan metodologi *untuk* mengembangkan sistem OOP dan sekelompok tool untuk mendukung pengembangan sistem tersebut. *UML* mulai diperkenalkan oleh *Object Management Group*, sebuah organisasi yang telah mengembangkan model, teknologi, dan standar *OOP* sejak tahun 1980-an. Seperti bahasa - bahasa lainnya, *UML* mendefinisikan notasi dan Syntax/semantik. Setiap bentuk memiliki makna tertentu, dan *UML* Syntax mendefinisikan bagaimana bentuk – bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Notasi *UML* terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya : *Grady Booch OOD (Object – Oriented Design), Jim Rumbaugh OMT (Object Modeling Technique)* dan Ivar Jacobson *OOSE (Object – Oriented Software Engineering).* Adapun daftar simbol *UML* yaitu :

Tabel 2.6 *Symbol Use Case Diagram*

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1		*Actor*	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan *Use Case*.
2		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (*Independent*) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
3		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak (*Descendent*) berbagai perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*Ancestor*).
4		*Include*	Menspesifikasikan bahwa Use Case sumber secara Eksplisit.
5		*Extend*	Menspesifikasikan bahwa *use case* target memperluas perilaku dari *use case* sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		Sistem	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		*Use Case*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu *actor*
9		*Collaboration*	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan prilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen- elemennya (sinergi).
10		*Note*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

Tabel 2.7 *Symbol Class Diagram*

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak *(descendent)* berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*).
2		*Nary Association*	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		*Class*	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		*Collaboration*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu *actor*
5		*Realization*	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri *(independent)* akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

Tabel 2.8 *Symbol Sequence Diagram*

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1		*LifeLine*	Objek *entity*, antarmuka yang saling berinteraksi.
2		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
3		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

Tabel 2.9 *Symbol State Chart Diagram*

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1		*State*	Nilai atribut dan nilai link pada suatu waktu tertentu, yang dimiliki oleh suatu objek.
2		*Initial Pseudo State*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
3		*Final State*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
4		*Transition*	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai Atributnya
5		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		*Node*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

Tabel 2.10 *Symbol Activity Diagram*

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1		*Actifity*	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		*Action*	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		*Initial Node*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		*Actifity Final Node*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		*Fork Node*	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

18. Haversain Formula

Haversine Formula merupakan sebuah persamaan dalam navigasi dengan cara memberikan jarak radius (lingkaran besar) antara dua titik pada permukaan

bola (bumi) berdasarkan lintang dan bujur. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode Haversine untuk menentukan jarak antara titik. Variabel masukannya pada motode haversine ini menggunakan garis lintang (longitude) dan garis bujur (lattitude) dengan mengasumsikan berntuk bumi bulatsempurna dengan. Haversine formula memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang dengan mengasumsikan jari-jari R 6.367, 45 km, dan lokasi dari 2 titik di koordinat bola (lintang dan bujur) masingmasing adalah lon1,lat1, dan lon2, lat2. Rumus Haversine dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut [9]:

Contoh metode analisa formula Haversain dalam perhitungan jarak dua titik

Btn palem blok m (54) –(62)

$\Delta\boldsymbol{\varphi}\ :\ \boldsymbol{\varphi 1} * \boldsymbol{r}$
$\Delta\lambda\ :\ \lambda * \boldsymbol{r}$
$\boldsymbol{a} = \ \boldsymbol{sin^2}(\Delta\boldsymbol{\varphi^2}) + \boldsymbol{cos\varphi}_{\ \boldsymbol{1}} * \boldsymbol{cos_2} * \boldsymbol{sin^2}(\Delta\lambda/\mathbf{2})$
$\boldsymbol{c} = \mathbf{2} * \boldsymbol{atan2}(\sqrt{\boldsymbol{a}}, \sqrt{(\mathbf{1} - \boldsymbol{a})}$
$\boldsymbol{d} = \boldsymbol{r} * \boldsymbol{c}$

Keterangan:

$\Delta\boldsymbol{\varphi}$ besaran perubahan latitude (bujur)

$\Delta\lambda$ = besaran perubahan longitude (lintang)

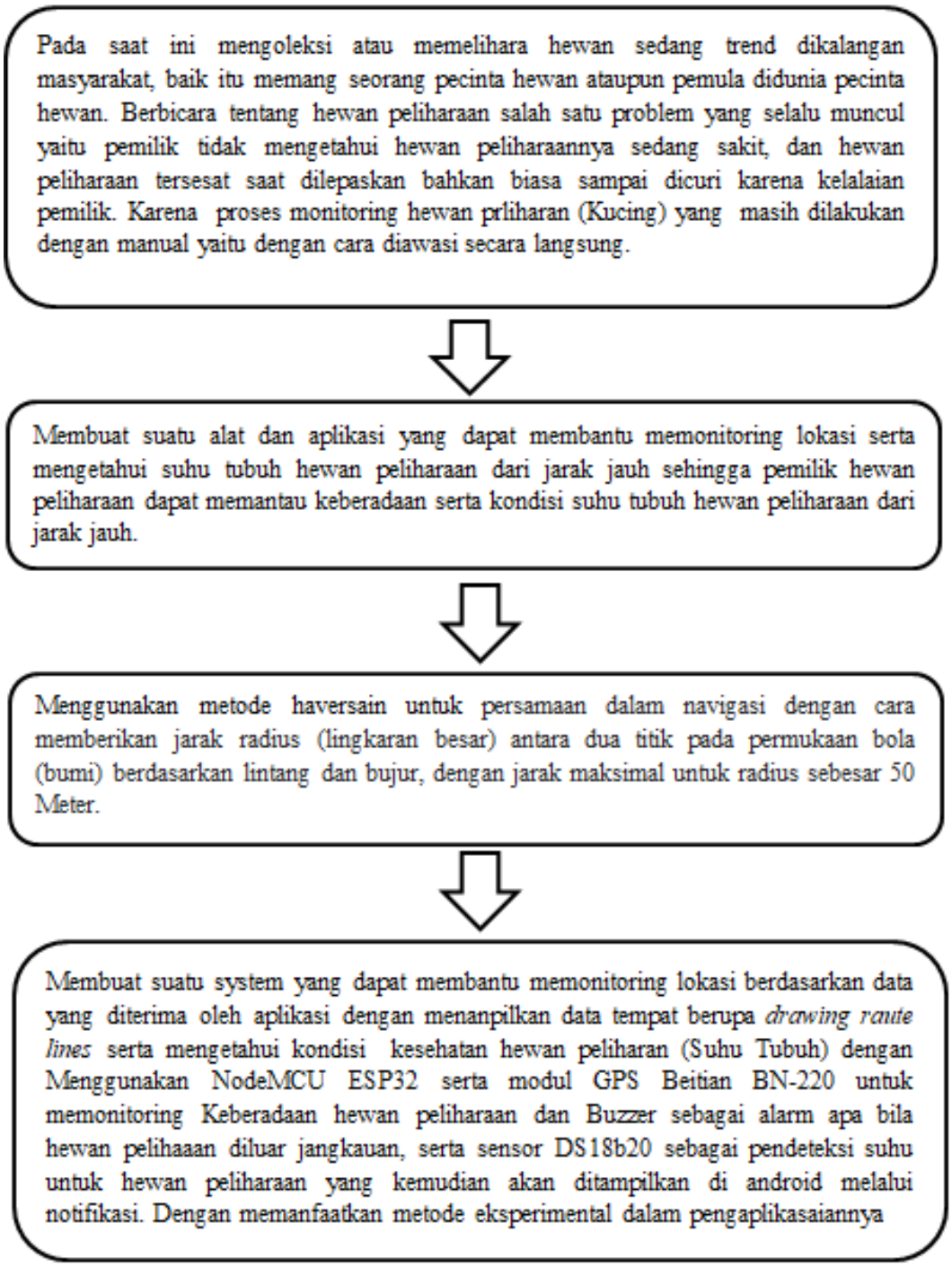
C = kalkulasi potongan sumbu

d= Jarak (km)

R= Radius Bumi = 6371 km

1 derajat= 0.0174532925 radian

18. Kerangka fikir



B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

1. Agung Perdananto, Teknik Informatika Universitas Pamulang (2017) berhasil membuat system dengan judul "sistem pelacak menggunakan *GPS tracker* untuk ponsel android " dimana aplikasi yang dibuat menggunakan *user* interface yang sederhana dan mudah dimengerti, dan *GPS* tracker yang digunakan merupakan salah satu jenis *low-cost tracker* yang memiliki budget rendah sehinggadapat dijangkau banyak kalangan, yaitu *tracker* tk-102. Pengumpulan dan analisa data dilakukan dalam beberapa aspek, diantaranya tracker dalam keadaan diam, bergerak, ruang tertutup maupun terbuka. Hasil yang dicapai yaitu sebuah aplikasi pada gadget berbasis android yang memiliki fungsi melacak tracker tk-102 dan menampilkan informasi posisinya pada google *maps* yang telah di embed ke dalam aplikasi.

2. Heady Dianty Program Studi Teknik Informatika Stmik Pranata Indonesia (2020) berhasil membuat suatu system dengan judul "mendeteksi suhu tubuh menggunakan infrared dan arduino " dengan menggunakan menggunakan sensor infra merah dengan seri mlx90614 yang dipadukan dengan arduino nano serta tampilan lcd oled.

3. Budi Harlianto, M. Farid, Dan Suwarsono, Fakultas Mipa Program Studi Fisika Universitas Bengkulu (2021) berhasil membuat suatu sistem dengan judul "penerapan teknologi *GPS* untuk pelacakan posisi hewan ternak (sapi bali) berbasis smartphone di desa pulau panggung" dengan menggunakan arduino uno serta modul *GPS* dan gsm, yang dapat

mengirimkan notifikasi berupa titil lokasi dari hewan yang pasangi alat tersebut ke android.

4. Iqbal Nur Fauzi, Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Informasi Dan Elektro Universitas Teknologi Yogyakarta (2019) "sistem monitoring dan pelacakan kura-kura berbasis *Internet of Things* (*IOT*)" menggunakan nodemcu esp8266 dan modul *GPS* ublox neo-6m kemudian ditampilkan di halaman website, *user* akan mengakses website untuk melakukan monitoring dan pelacakan kura-kura.

5. Abdul Chalel Rahman, I Wayan Agus Arimbawa, dan Andy Hidayat Jatmika Prodi. Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Mataram, (2021), berhasil membuat sebuah system yang berjudul "Implementation of *Internet of Things* on Web-Based Motor *Vehicle Tracking Information System Using GPS*)" dengan menggunakan *Mikrokontroler ATMEGA8535, modem GSM, dan modul GPS EG-T10* menghasilkan sebuah perancangan sistem pelacakan lokasi via SMS yang dibangun atas 2 sisi, yaitu sisi pelacak dan sisi yang dilacak

Berdasarkan penelitian terdahulu yang di uraikan di atas, maka peneliti bermaksud membuat penelitian membuat suatu sistem yang bisa memonitoring dan mengetahui lokasi dari hewan peliharaan untuk mengantisipasi dan meminimalisir terjadinya hal hal yang tidak diinginkan seperti pencurian dan kelalaian pemilik hewan dalam proses penjagaan hewan peliharaan tersebut .

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Untuk membantu Penelitian ini dilakukan melalui buku dan internet serta percobaan-percobaan yang dapat memberikan sumber data dan pengetahuan mengenai kelancaran pengumpulan data, maka penulis menggunakan metode (*eksperimental*)

sistem yang diteliti, kemudian mencocokkan dengan kemungkinan yang terjadi dalam usaha penyelesaian masalah.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kota parepare, waktu yang dipergunakan untuk pelaksanaan penelitian ini berlangsung sekitar ±1 bulan.

C. Alat dan Bahan

Dalam aktifitas penelitian, penulis membutuhkan alat dan bahan yang mendukung kegiatan penelitian tersebut. Alat dan bahan yang diperlukan antara lain :

1. Perangkat keras
    a. Alat penelitian yang digunakan selama proses penelitian yaitu alat kendali berbasis elektronika dengan spesifikasi *Hardware* yaitu :
        1) Laptop Asus
        2) *NodeMCU ESP32*(Rp. 90.000/1)
        3) *Beitian BN-220* (Rp. 180.000/1)

4) Sensor suhu DS18B20 (Rp.15.000/1)
5) *Esp32 Base Board Base Plate Development board*
6) *Buzzer* (Rp. 5.400/1)
7) Kabel *jumper* (Rp.4.500/1)
8) Rompi kucing (Rp. 85.000)

b. Alat penelitian yang digunakan berupa *Software* yaitu :

Sistem Operasi :

1) *Windows 10 Home Premium 64 bit*
2) *Microsoft Word 2010*
3) *Flutter*
4) *Visual studio code*
5) *Firebase*

2. **Perangkat lunak**

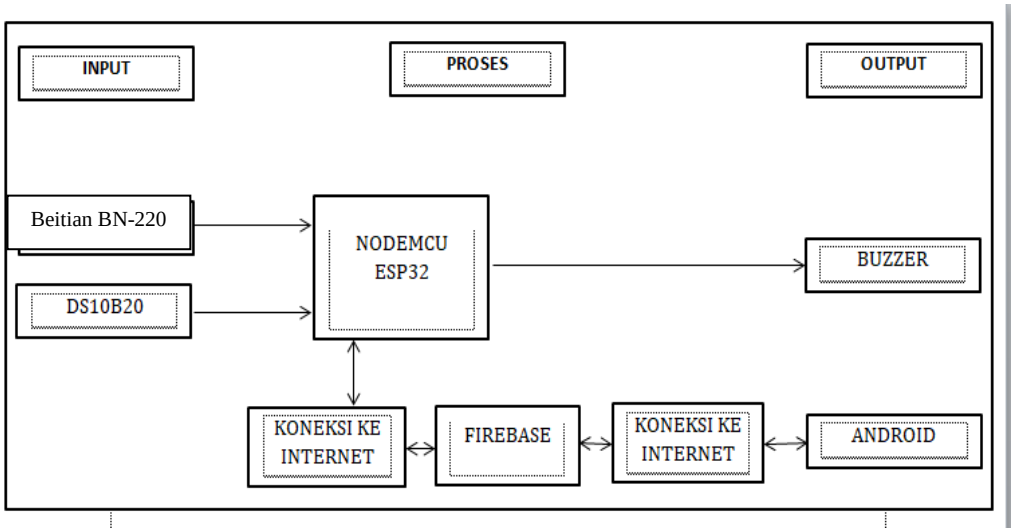
Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi monitoring hewan peliharaan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Spesifikasi	
1	Sistem operasi	Windows 10
2	Tool Pemrograman	*Arduino* IDE, Visual Studio Code
3	Bahasa Pemrograman	C dan Dart
4	Database	Firebase

D. Rancangan System

Perancangan alat sistem pelacak untuk pemantauan posisi kucing ditunjukkan pada diagram Blok berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram Blok

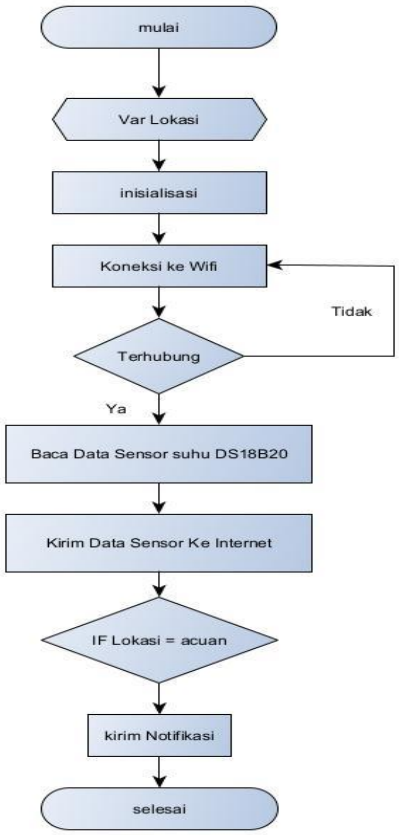
Adapun Fungsi masing-masing blok sebagai berikut:

1. ***Beitian BN-220 GPS module*** sebagai *GPS* (*Global Positionng System*) pada alat yang akan mengirimkan lokasi dari satelit secara langsung dan data akan dikirmkan ke *Firebase.*
2. ***NodeMCU ESP32*** sebagai mikrokontroller atau otak dari alat sekaligus penghubung alat ke internet. sekaligus pengisi daya yang dibutuhkan oleh alat.
3. ***Buzzer*** berfungsi sebagai alarm penanda apabila *handphone* mengirimkan sinyal *bluetooth.*
4. **Sensor suhu *DS18B20*** pada alat akan mengirimkan data suhu dari hewan peliharaan secara langsungg yang kemudian dikirim ke Firebase.
5. ***Android (Handphone)*** sebagai alat *monitoring* posisi hewan

peliharaan dengan *GPS*.

1. Rancangan perangkat keras

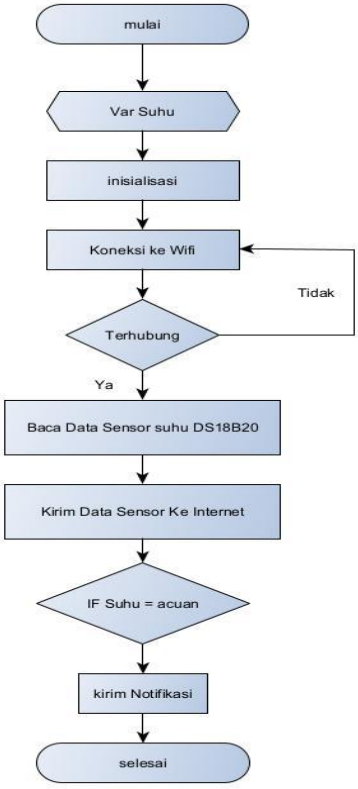
Perancangan perangkat keras dari Sistem Pelacakan Hewan Peliharaan (Kucing) ini menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalan suatu pembuatan alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi pembelian komponen yang berlebihan dan pengerjaan alat dapat dilakukan sesuiai dengan yang diinginkan. Berikut adalah rancangan alat yang diusulkan:



Gambar 3.2 Flowchart perangkat keras *GPS*

Penjelasan dari *flowchart* tersebut adalah pertama lakukan inisialisasi jaringan, kemudian setelah terhubung maka alat akan membaca data dari sensor

Lokasi yang dihasilkan dari dari proses identifikasi alat dengan acuan ketika sensor mendetaksi kucing berada diluar radius yang telah ditentukan maka sensor akan mengirimkan data ke *database.*



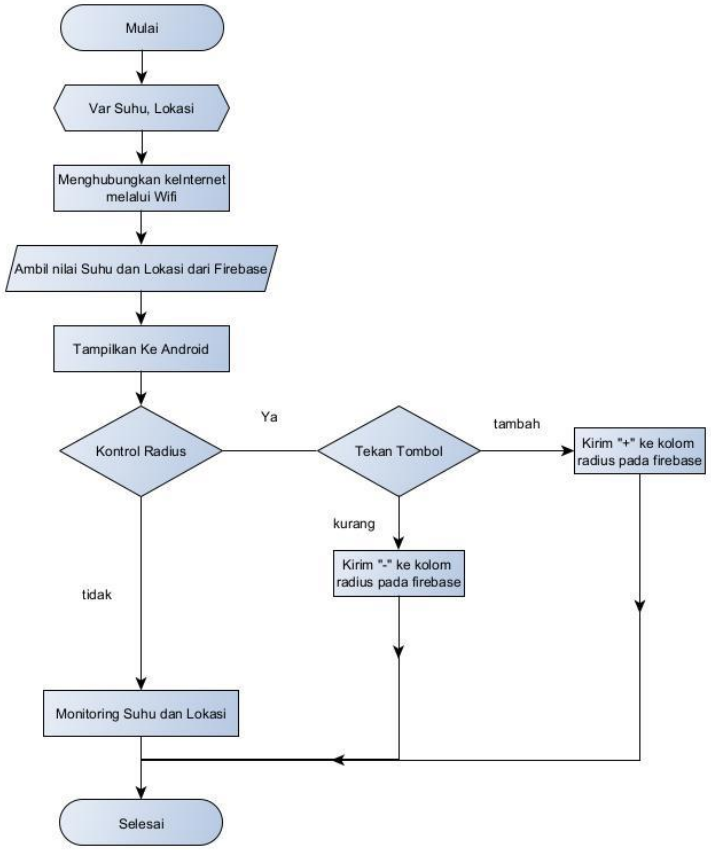
Gambar 3.3 *Flowchart* perangkat keras suhu

Penjelasan dari *flowchart* tersebut adalah pertama lakukan inisialisasi jaringan, kemudian setelah terhubung maka alat akan membaca data dari sensor Suhu yang dihasilkan dari dari proses identifikasi alat dengan acuan ketika sensor mendetaksi suhu kucing berbeda dengan suhu yang telah ditentukan maka sensor akan mengirimkan data ke *database.*

2. Rancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dimulai dengan pembuatan flowchart untuk program pada NodeMCU serta program monitor sistem. Kemudian mendesain desain dari tampilkan aplikasi untuk perangkat laptop/*smartphone.*

a. ***Flowchart***



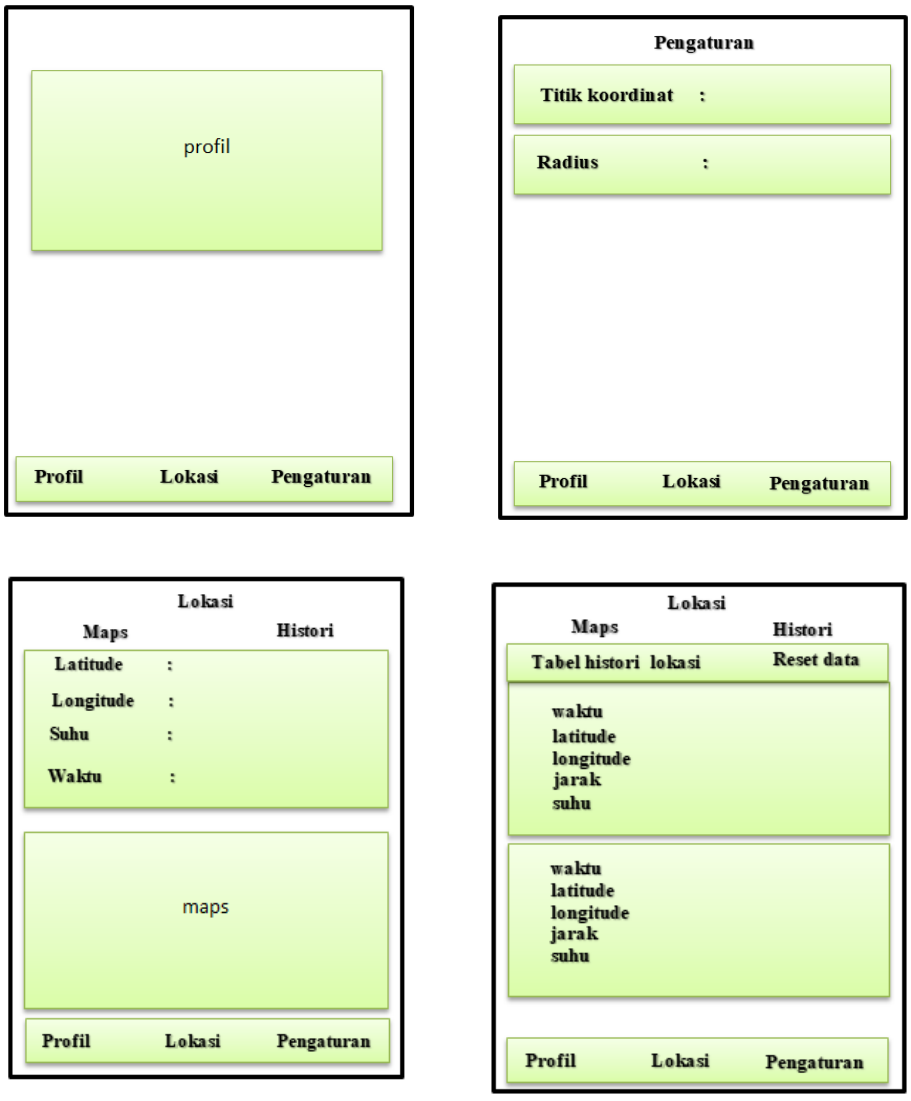
Gambar 3.4 *flowchat* perangkat lunak

Penjelasan *flowchart* perangkat lunak pada aplikasi, pertama yang dilakukan adalah melakukan inisialisasi jaringan kemudian setelah terhubung maka pada halaman Monitoring akan menampilkan data sensor yang telah terinput di *data base* dan akan ditampilkan di *android*, kemudian dari aplikasi tersebut akan ditampilkan data dari *monitoring* suhu dan lokasi dari kucing tersebut. Dari

monitoring lokasi dapat pula diakses pengontrolan dari jarak atau radius yang diinginkan sebagai pembatas area bermain atau beraktifitas dari hewan peliharaan (kucing).

b. **Desain tampilan aplikasi**

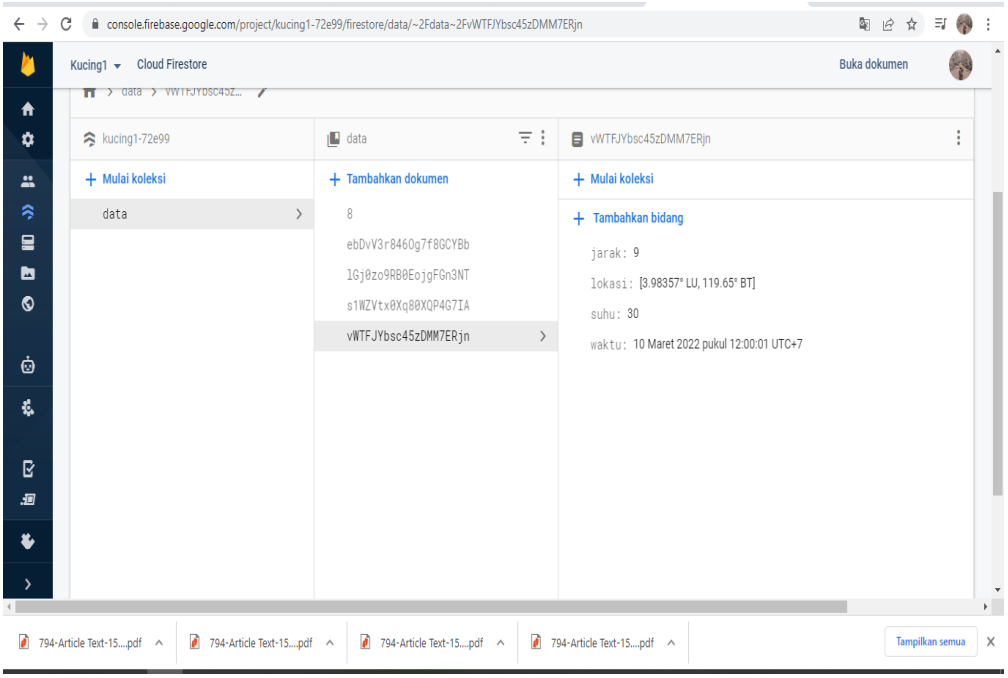
Aplikasi ini direncanakan dibuat menggunakan *Visual Studio Code*, dengan adanya aplikasi ini pemantauan hewan peliharaan dapat dilakukan secara jarak jauh. Perancangan aplikasi ini akan dibuat seperti pada gambar dibawah.



Gambar 3. 5 desain tampilan aplikasi

3. Rancangan database

Adapun rancangan database untuk aplikasi ini dapat dilihat seperti gambar dibawah :



Gambar 3.6 database

Tabel 3.2 Struktur Tabel

Data			
No.	Name	Type	Size
1.	Jarak	*Real*	20
2.	Garis Lintang	*Real*	30
3.	garis bujur	*Real*	30
4.	Radius	*Integer*	50
5.	Suhu	*Real*	20
6.	Waktu	*Timestamp*	-

E. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang tepat yaitu dengan mempertimbangkan penggunaannya berdasarkan jenis data dan sumbernya. Data yang *objektif* dan relevan dengan pokok permasalahan penelitian merupaka indikator keberhasilan suatu penelitian. Pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Observasi

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan secara langsung kepada objek penelitian yaitu dengan mengamati secara langsung hewan peliharaan saat menggunakan alat tersebut.

2. Wawancara

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara tanya jawab atau wawancara langsung kepada narasumber. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawancara kepada pemilik hewan pelihraan terkait kebiasaan, kesehatan serta lokasi dimana kucing selalu berada.

3. Studi Pustaka

Mengumpulkan data dengan mempelajari masalah yang berhubungan dengan objek yang diteliti, bersumber dari buku-buku pedoman, literatur yang disusun oleh para ahli untuk melengkapi data yang diperlukan dalam penelitian baik secara *offline* maupun *online*. Adapun beberapa buku yang digunakan dalam mengumpulkan data-data yang dibutuhkan yaitu buku – buku yang berkaitan dengan Pelacak Hewan Peliharaan, maupun buku – buku tentang *mikrokontroler*.

F. Teknik Analisis Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder yang relevan dengan masalah yang akan dibahas.

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang berasal atau data yang diperoleh langsung dari sumber-sumber yang berada di lapangan yang berasal dari wawancara dengan pihak-pihak terkait dengan penelitian ini.

2. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh tidak secara langsung dari objek penelitian. Penelitian medapatkan data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh pihak lain dengan berbagai cara atau metode baik secara komersial maupun non komersial.

G. Metode pengujian

Setelah tahap perancangan alat telah dibuat serta dipasang selanjutnya dilakukan pengujian sensor *GPS,* sensor suhu serta buzzer dan pengujian secara keseluruhan. Apabila terdapat masalah pada pengujian sistem yang telah dibuat maka, akan dilakukan identifikasi *erorr,* dan melakukan perancangan dan perakitan ulang setelah pengujian diatas dilakukan pula pengujian *Black Box* dan juga *White Box.*

1. Metode *Black box*

Pengujian yang memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program.

2. Metode *White box*

pengujian terhadap cara kerja perangkat lunak itu sendiri yaitu prosedur programnya (basispath) atau proses looping (pengulangan).

BAB IV

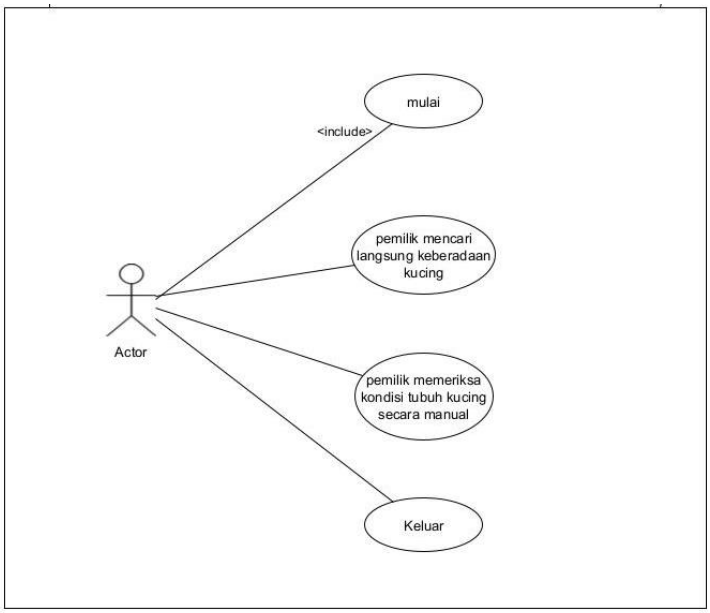
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan Sistem

Pada bagian ini akan dipaparkan analisis sistem yang berjalan saat ini pada alat pelacak hewan peliharaan serta analis sistem yang diusulkan.

1. Analisis sistem yang berjalan

Pada saat ini pengawasan hewan peliharaan (kucing) masih dilakukan secara menual dengan cara diawasi langsung oleh pemilik, namun sistem pengawasan seperti ini sering kali menimbulakan suatu permasalahan seperti hilangnya hewan peliharaan dari jangkauan indra, olehkarena itu sering dijumpai kasus hewan peliharaan yang hilang bahkan sampai dicuri, yang diakibatkan oleh kelalaian dari sang pemilik. Berikut adalah *use case* diagram dari analisis sistem yang berjalan.



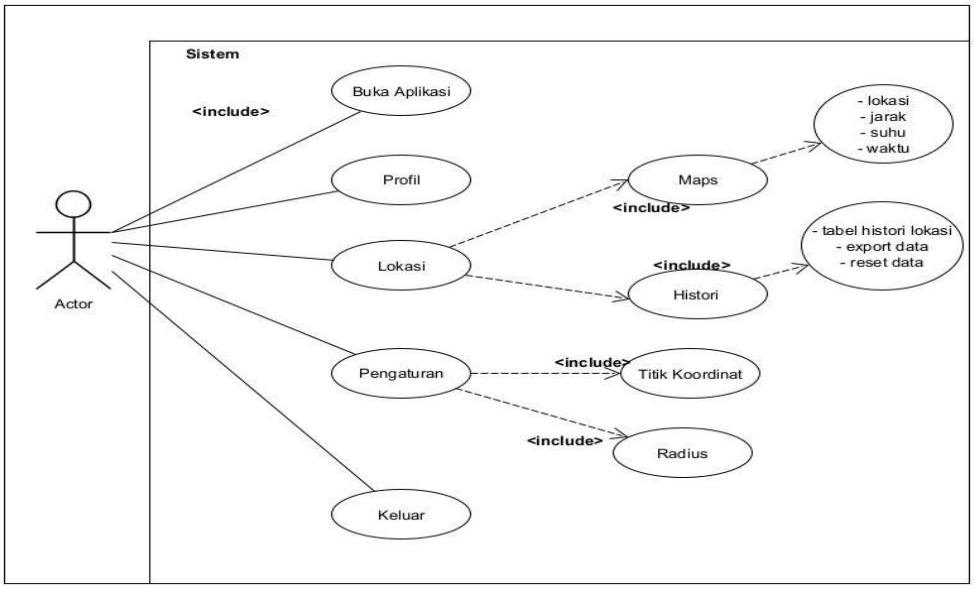
Gambar 4.1 Gambar Sistem Yang Berjalan

2 Analisis sistem yang diusulkan

dari kendala yang dirasakan oleh pemilik diatas oleh kareana itu maka penulis mengusulkan sistem yang dianggap mampu mengatasi hal tersebut agar dapat meminimalisir terjadinya kasus hewan peliharaan hilang bahkan dicuri yang dilakukan dari jarak sehingga mempermudah pelimik dalam pengawasan.

Alur dari sistem ini dimulai dengan perangkat keras yang terdiri dari *NodeMCU ESP32 Bluetooth with 18650 lithium bettery*, *sensor GPS Beitan BN-220* sebagai pemberi informasi mengenai lokasi dari keberadaan hewan peliharaan, *sensor suhu DS18B20* sebagai pendeteksi suhu dari hewan peliharaan sehingga meminimalisir terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan, kemudian dari hasil data yang diperoleh dari sensor *GPS* dan sensor suhu tersebut kemudian dikirim ke *database.* Selanjutnya aplikasi *Android* akan membaca nilai dari *database*, sehingga memungkinkan pemilik untuk memantau nilai tersebut dari *handphone*. Berikut *use case* yang diusulakan.

a. Usecase



Gambar 4. 2 *Use Case Diagram* Sistem Yang Diusulkan

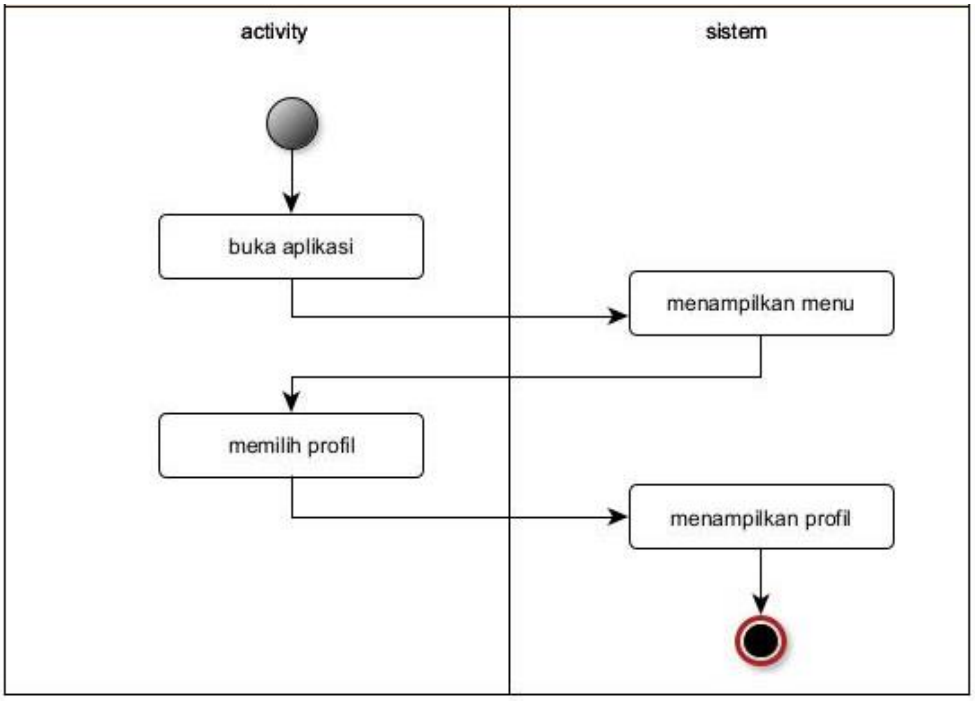
Berikut adalah keterangan mengenai alur *use case diagram* yang diusulakn pada penelitian ini.

Tabel 4.1 Keterangan *Use Case diagram*

No.	Nama *Use Case*	Keterangan *Use Case*
1	*User*	Aktor
2	Buka Aplikasi	Proses pertama ketika *User* mulai menggunakan aplikasi
3	*Profil*	Tampilan data pengguna
4	Lokasi	Proses untuk melakukan *monitoring* kondisi suhu dan posisi hewan peliharaan serta *history* dari tempat- tempat yang di datangi oleh hewan peliharaan
4	Pengaturan	Proses untuk mengubah jarak sesuai dengan keinginan pengguna. Serta pengaturan radius dari aplikasi
5	Keluar	Proses akhir ketika ingin keluar dari aplikasi

b. *Activity* diagram.

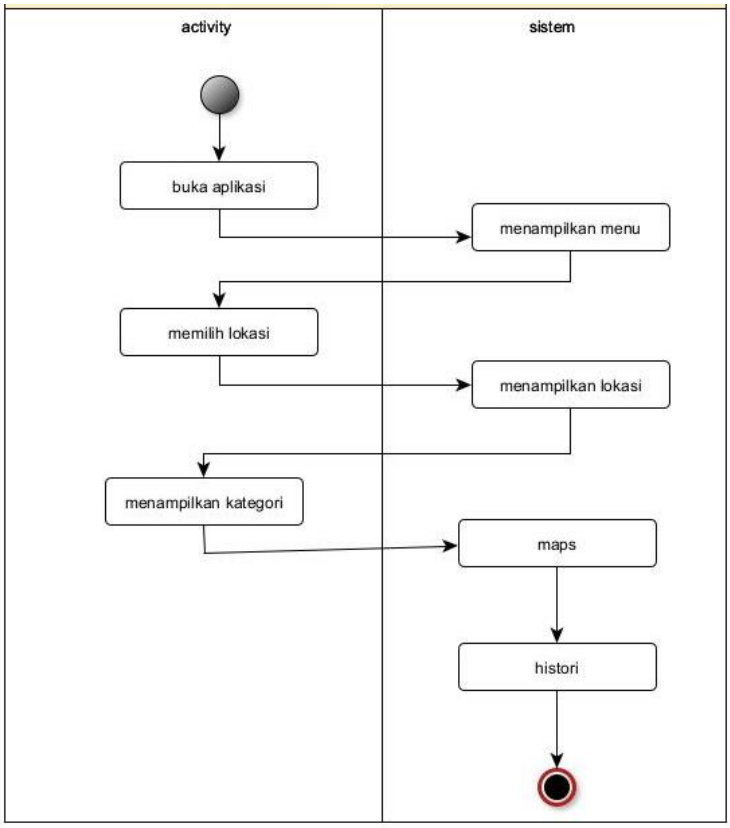
1) *Activity* diagram *profil.*



Gambar 4.3 *activity* diagram menu *profil*

Pada gambar 4.3 *activity* diagram menu profil dapat dilihat pada kolom *activity* dimulai dengan dibukanya aplikasi lalu akan tampil menu utama pada sistem, kemudian dilanjutkan untuk memilih profil setelah *activity* memilih profil lalu sistem akan menampilkan profil di aplikasi.

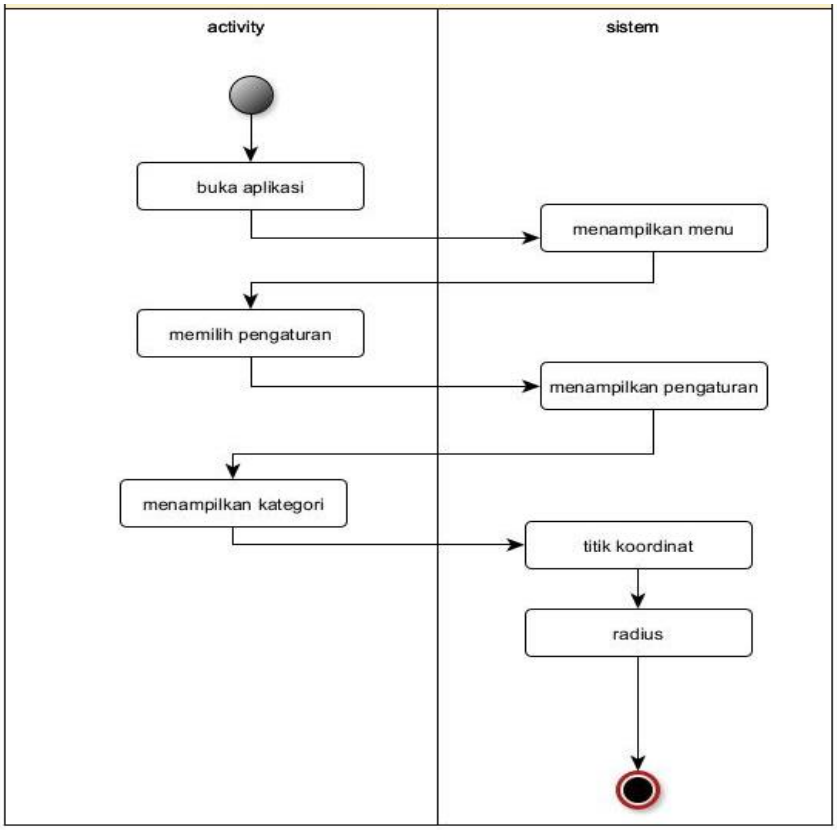
2) *Activity* diagram lokasi



Gambar 4.4 *activity* diagram menu lokasi

Pada gambar 4.4 *activity* diagram menu lokasi, dimulai dengan membuka aplikasi pada kolom diagram yang kemudian akan menampilkan menu pada kolom sistem dilanjutkan dengan memilih lokasi, setelah memilih lokasi maka akan tampil menu yang akan menampilkan kategori *maps* dan *history*.

3) *Activity* diagram pengaturan



Gambar 4.5 *activity* diagram menu pengaturan

Pada gambar 4.5 *activity* diagram menu pengaturan dimulai dengan membuka aplikasi yang kemudian setelah memilih pengaturan maka akan tampil beberapa kategori yaitu titik koordinat serta radius.

B. Pembahasan

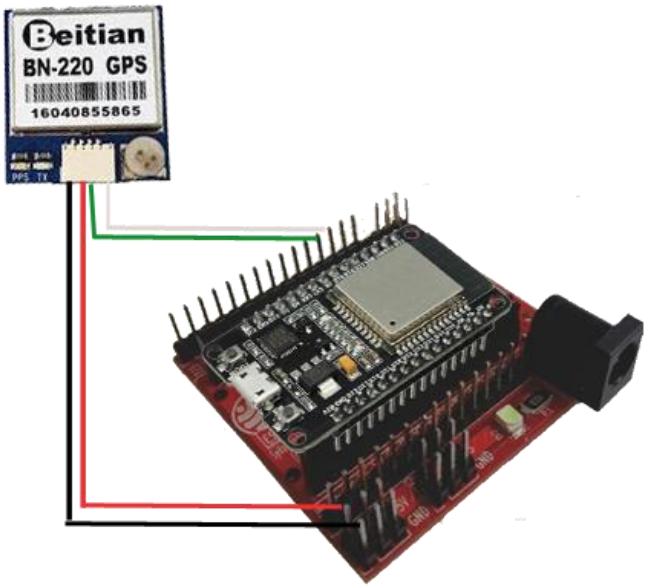
Pada pembahasan ini akan dibahas mengenai hasil rancangan perangkat lunak *(Software)* dan perangkat keras *(Hardware)* serta pengujian perangkat.

1. Desain perangkat keras *(Hardware)*

Pada *rancangan* perangkat keras ini menjelaskan beberapa alat yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun beberapa rangkaian perangkat keras yang digunakan sebagai berikut.

a. Rangkaian sensor *GPS Beitian BN-220*

Pada rangkaian ini penulis menggunakan sensor *GPS Beitian BN-220* yang diguanakan untuk mengetahui posisi atau lokasi dari hewan peliharaan.



Gambar 4. 6 Rangkaian Sensor *GPS Beitian BN-220*

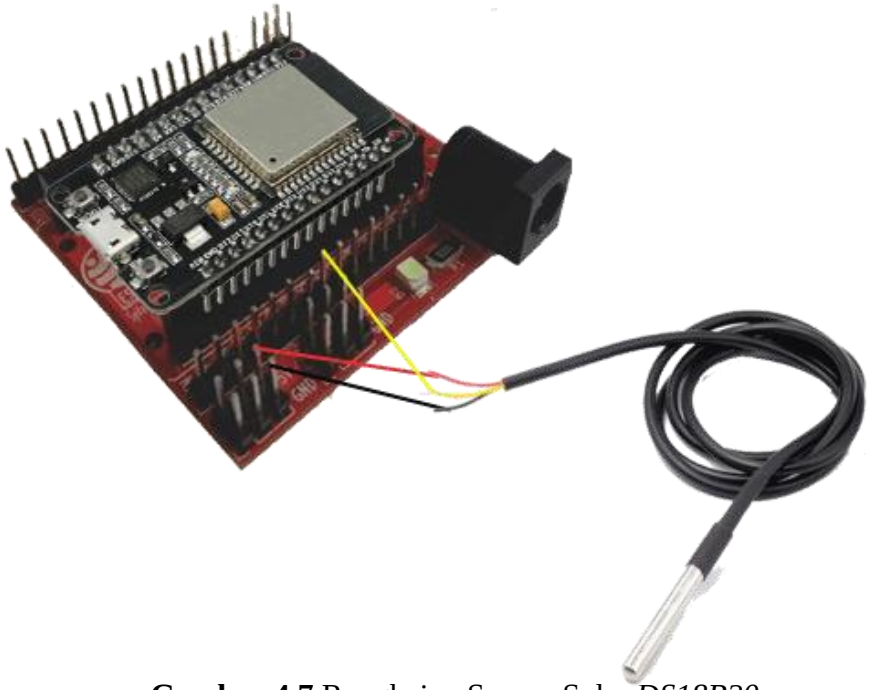
Pada rangkaian sensor *GPS* pada gambar diatas, pin (VCC) dihubungkan ke breadboard pin VCC pada *baseboard*, kemudian pin (GND) dihubungkan ke breadboard pin GND pada *baseboard* dan pin (TX) dihubungkan pada pin TX2 pada *baseboard* lalu pin (RX) dihubungkan pada pin RX2 Berikut rangkaian tabel tersebut

Tabel 4.2 Rangkaian Sensor *GPS Beitian BN-220, NodeMCU ESP32* Dan *Breadboard*

No.	***NodeMCU ESP32 dan baseboard***	***Beitian BN-220***
1	VCC	VCC
2	GND	GND
3	TX2	TX
4	RX2	RX

b. Rangkaian sensor suhu DS18B20

Pada rangkaian ini penulis menggunakan sensor DS18B20 yang berfungsi sebagai inputan nilai untuk mengetahui suhu badan hewan peliharaan (kucing).



Gambar 4.7 Rangkaian Sensor Suhu *DS18B20*

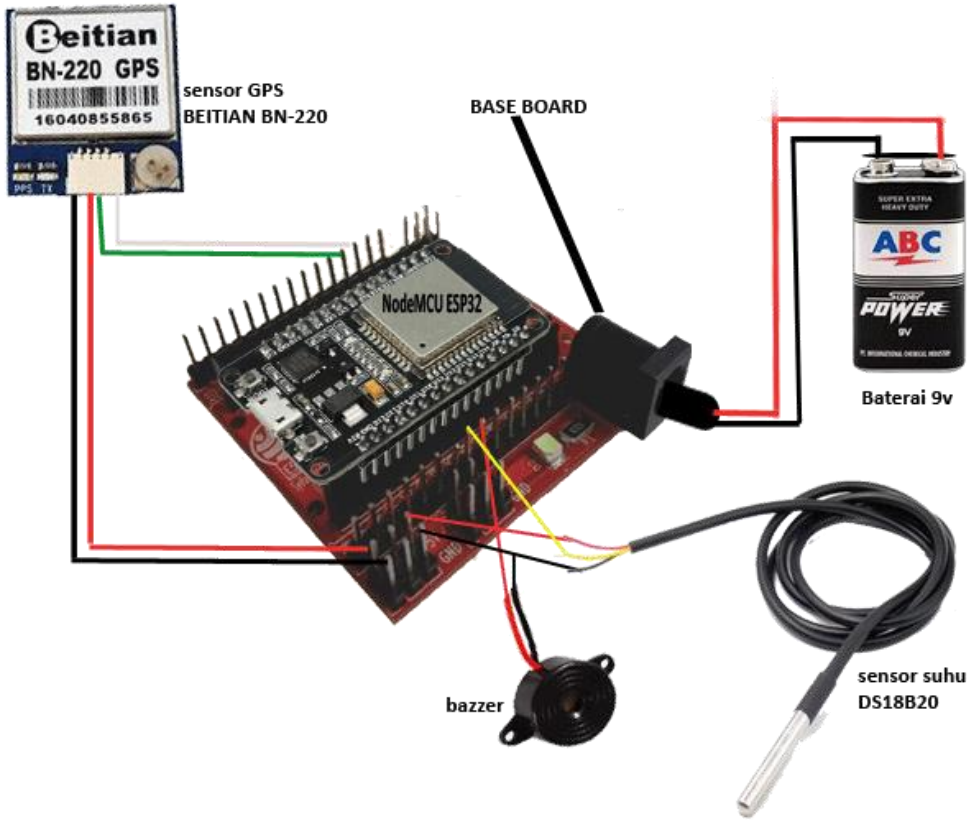
Pada rangkaian sensor suhu diatas dapat dilihat bahwa pin (VDD) dihubungkan ke *Baseboard* pada pin VCC kemudian untuk pin (GND) dihubungkan ke pin GND dan pin (DATA) terhubung ke pin D25 pada *Baseboard.*

Tabel 4.3 Rangkaian Sensor suhu *DS18B20* dan *Breadboard*

No.	***Baseboard***	***DS18B20***
1	VCC	VDD
2	GND	GND
3	D25	DATA

c. Rangkaian keseluruhan

Berikut merupakan rangakaian keseluruhan perangkat keras *(Hardware)* dari sistem pelacakan hewan peliharaan (kucing) berbasis internet of things, dapatdilihat seperti gambar dibawah.



Gambar 4.8 Rangkaian Keseluruhan Perangkat Keras

pada gambar alat yang dilihat pada gambar merupakan rangkaian keseluruhan dari perangkat keras yang ada pada penelitian ini, yang menggunakan rangkaian sensor *GPS Beitian BN-220* dan sensor suhu *DS18B2*0 pada pengaplikasiannya.

*NodeMCU ESP32*berfungsi sebagai mikrokontroller atau otak dari alat sekaligus penghubung alat ke internet. sekaligus pengisi daya yang dibutuhkan

oleh alat. Memungkinkan menyuplai daya tanpa perantara kabel ke baterai secara langsung.

Untuk sensor suhu DS182B20 berfungsi untuk mengidentifikasi suhu tubuh dari hewan peliharaan yang kemudian nilai dari sensor tersebut akan dikirim ke firebase menggunakan bantuan NodeMCU ESP32 sebagai mikrikontroller yang akan di tampilakan pada aplikasi android.

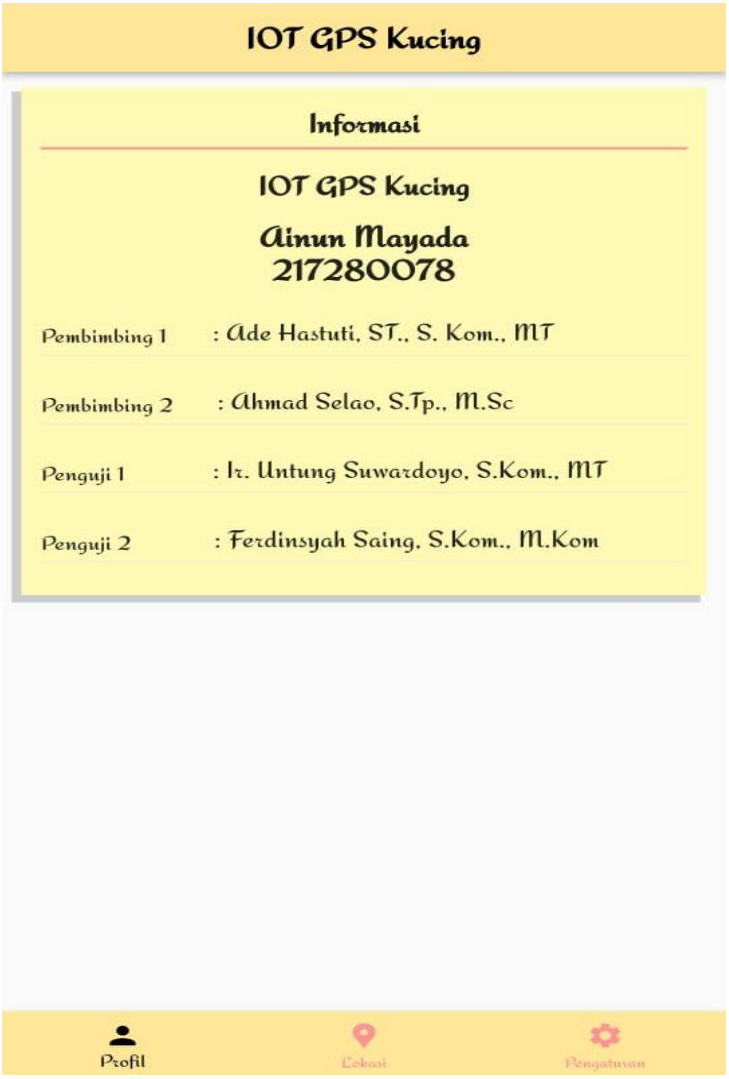
Sedangkan sensor *GPS Beitian BN-220* berfungsi untuk mendeteksi lokasi dari keberadaan alat tersebut yang akan dikirimkan ke *NodeMCU ESP32* sebagai *mikrokontroller* yang dapat mengirim data tersebut ke *database* untuk kemudian ditampilkan diaplikasi.

2. Rancangan perangkat lunak

Dalam rancangan ini dibuat perangkat lunak yang digunakan untuk memonitoring kinerja perangkat keras yang dapat menampilkan posisi serta mengidentifikasi suhu tubuh dari hewan peliharaan.

Data yang telah dikirim oleh sensor *GPS* dan sensor Suhu kemudian akan tersimpan di *database* yang akan ditampilkan pada aplikasi kemudian akan memberikan informasi kondisi suhu tuhuh serta posisi keberadaan hewan peliharaan secara *realtime* sehingga dapat dimonitoring dari jarak jauh.

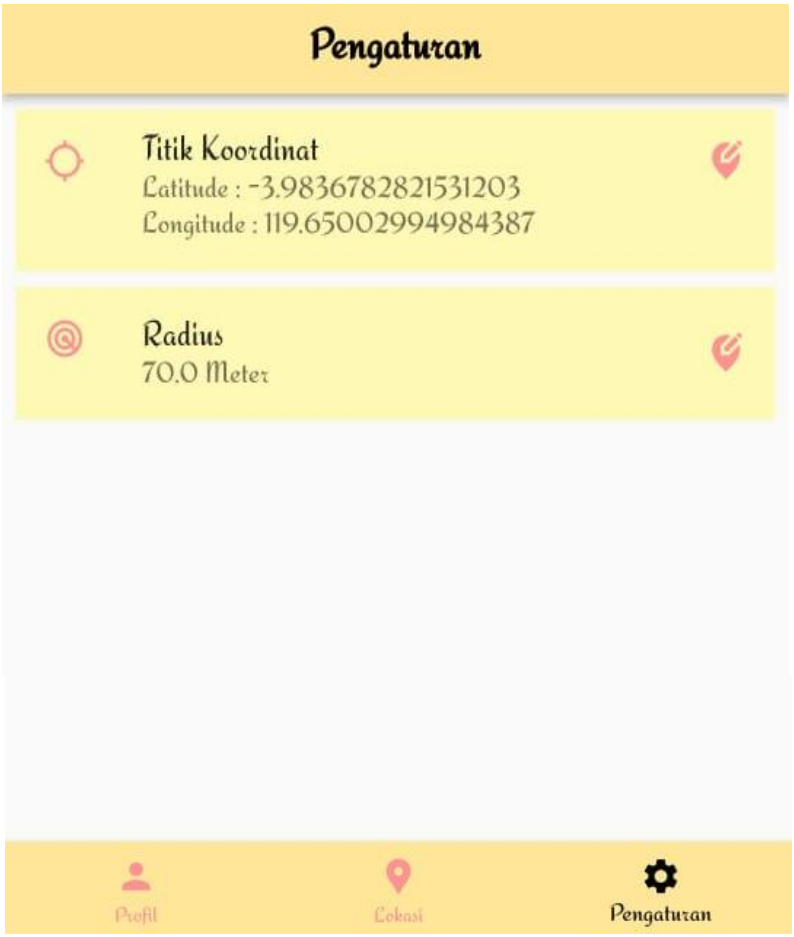
a. Tampilan profil



Gambar 4.9 tampilan awal *(profil)*

pada gambar diatas merupakan tampilan awal dari dibukanya aplikasi sistem monitoring lokasi dan suhu tubuh hewan peliharaan (kucing) berbasis *internet of things*, pada tampilan awal berisi kolom informasi dari sipemilik aplikasi serta hal-hal yang dianggap penting dalam pembuatan aplikasi tersebut.

b. Tampilan pengaturan



Gambar 4.10 tampilan pengaturan

Pada gambar diatas merupakan tempat untuk menentukan posisi atau lokasi utama untuk titik center untuk aplikasi, selanjutnya ada pengaturan radius yang berfungsi untuk menentukan berapa nilai dari jarak aman hewan peliharaan bedasarkan ketentuan pemilik.

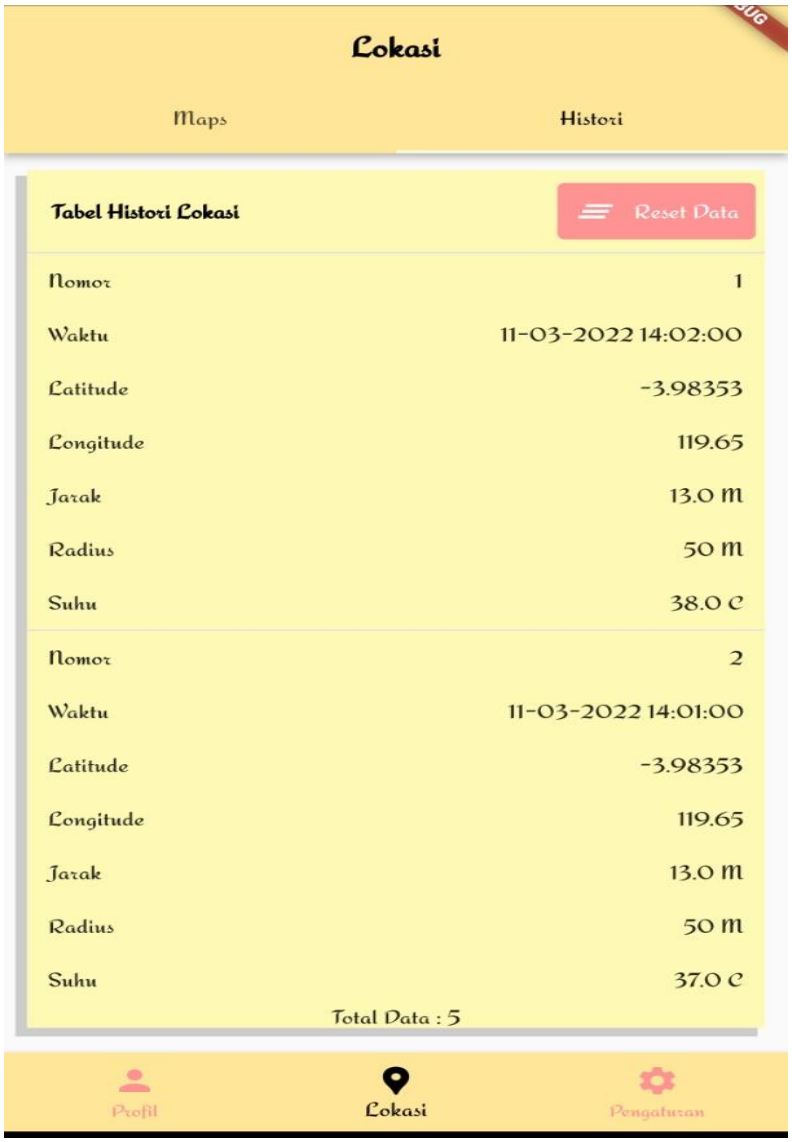
c. Tampilan lokasi



Gambar 4.11 tampilan lokasi

Dapat dilihat pada gambar 4.11 merupakan tampilan utama dari aplikasi setelah penentuan titik koordinat utama dan pengaturan radius dari aplikasi yang akan digunakan. Pada kolom pertama memperlihatkan latitude dan longitude, jarak, suhu, serta waku dari pengiriman data alat ke database. Kemudian pada *maps* terlihat titik atau lokasi dimana kucing berada, pada setiap data lokasi yang

di kirim atau ditemukan akan ditandai dengan bulatan biru atau biasa disebut *drawing route lines*.

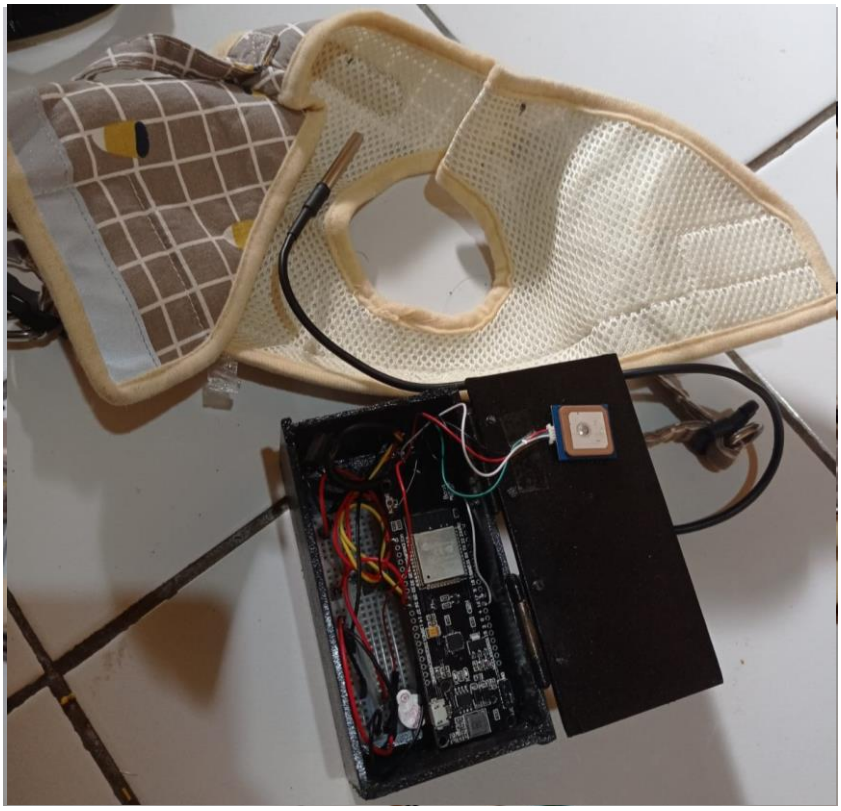


Gambar 4.12 tampilan *history*

Pada gambar dapat dilihat tampilan dari *history* perjalanan hewan peliharaan dimana ketika sensor mendapatkan nilai maka akan dikirim ke *database* kemidian dikirim dalam bentik data ke aplikasi seputar *history* dari keberadaan hewan peliharaan.

3. Desain Perangkat Keras

Pada bagian ini dijelaskan rancangan dari alat penteksi lokasi dan monitoring suhu hewan peliharaan**.**



Gambar 4.13 rancangan pendeteksi lokasi dan *monitoring* suhu

Pada rancangan tersebut menggunakan sensor *GPS Beitian BN-220* yang dihubungkan ke nodemcu esp32 sebagai pemberi nilai untuk mengetahui lokasi dari objek, kemudian menggunakan sensor suhu DS18B20 sebagai pemberi nilai untuk kondisi atau suhu tubuh dari kucing yang diletakkan pada pakaian atau rompi kucing .

4. Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan dengan membandingkan nilai sensor dengan nilai alat lain yang digunakan, berikut merupakan hasil dari pengujian alat tersebut:

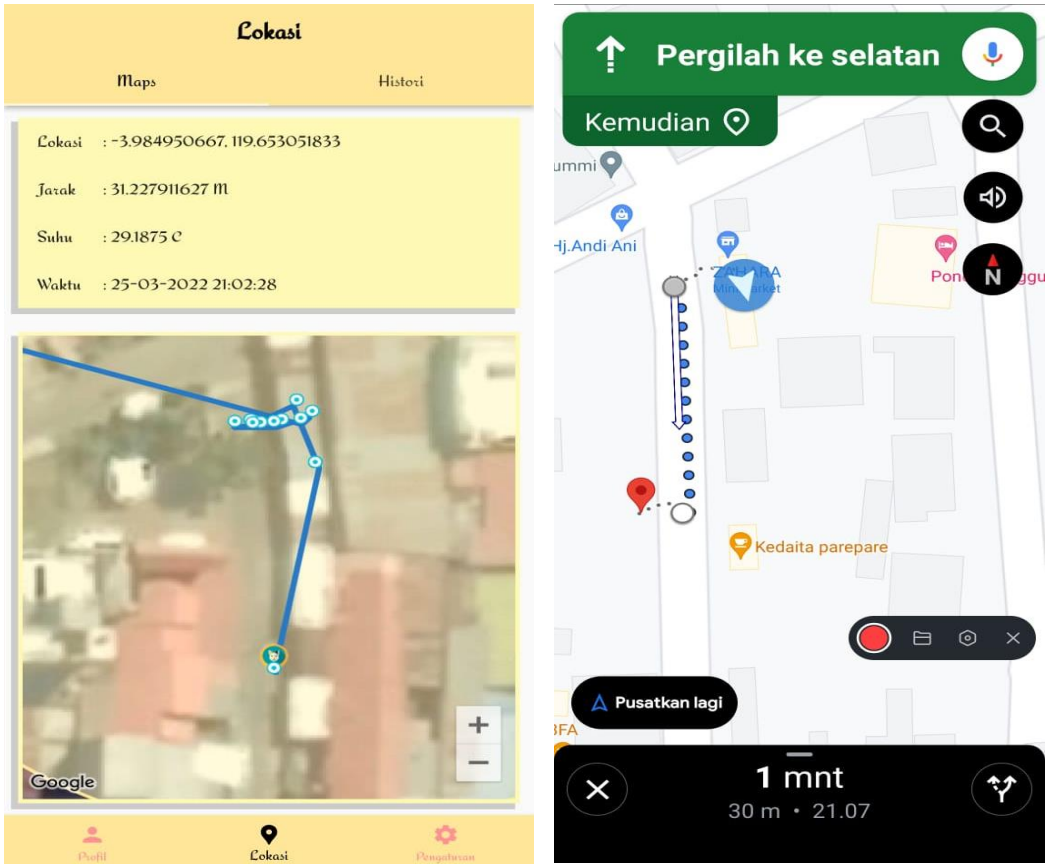
a. Pengujian sensor berdasarkan jarak >50M dan <50M

Tabel 4.4 data pengujian sensor berdasarkan jarak >50M dan <50M

No	Tanggal	Jam	Latitude	Longitude	Jarak	Radius	Suhu
1	21:02:28	25-03-2022	-3.984950667	119.653051833	31.23 M	50.00 M	29.19 C
2	21:02:17	25-03-2022	-3.984950667	119.653051833	31.23 M	50.00 M	29.25 C
3	21:02:05	25-03-2022	-3.984945	119.653053667	30.58 M	50.00 M	29.25 C
4	21:01:54	25-03-2022	-3.984941833	119.653053833	30.23 M	50.00 M	29.31 C
5	21:01:33	25-03-2022	-3.984735	119.653088167	7.22 M	50.00 M	29.31 C
6	21:00:58	25-03-2022	-3.984735	119.653088167	7.22 M	50.00 M	29.38 C
7	21:00:44	25-03-2022	-3.984735	119.653088167	7.22 M	50.00 M	29.44 C
8	21:00:37	25-03-2022	-3.9846695	119.6530715	0.66 M	50.00 M	29.44 C
9	21:00:16	25-03-2022	-3.9846695	119.6530715	0.66 M	50.00 M	29.50 C
10	20:59:59	25-03-2022	-3.9846695	119.6530715	0.66 M	50.00 M	29.56 C
11	20:57:26	25-03-2022	-3.983728118	119.650023915	299.93 M	16.00 M	29.94 C

Keterangan	
<= 10 Meter	
<= 20 Meter	
<= 30 Meter	
<= 40 Meter	
<= 50 Meter	
> 50 Meter	

b. pengujian jarak maksimum alat dengan titik rumah



Gambar 4.14 *history* perjalanan hewan peliharaan hingga terputus

Tabel 4.5 Data Pengujian Aplikasi

No	Tanggal	Jam	Latitude	Longitude	Jarak	Radius	Suhu
1	25-03-2022	21:02:28	-3.984950667	119.653051833	31.23 M	50.00 M	29.19 C
2	25-03-2022	21:02:17	-3.984950667	119.653051833	31.23 M	50.00 M	29.25 C
3	25-03-2022	21:02:05	-3.984945	119.653053667	30.58 M	50.00 M	29.25 C
4	25-03-2022	21:01:54	-3.984941833	119.653053833	30.23 M	50.00 M	29.31 C
5	25-03-2022	21:01:33	-3.984735	119.653088167	7.22 M	50.00 M	29.31 C
6	25-03-2022	21:00:58	-3.984735	119.653088167	7.22 M	50.00 M	29.38 C
7	25-03-2022	21:00:44	-3.984735	119.653088167	7.22 M	50.00 M	29.44 C

No	Tanggal	Jam	Latitude	Longitude	Jarak	Radius	Suhu
8	25-03-2022	21:00:37	-3.9846695	119.6530715	0.66 M	50.00 M	29.44 C
9	25-03-2022	21:00:16	-3.9846695	119.6530715	0.66 M	50.00 M	29.50 C
10	25-03-2022	20:59:59	-3.9846695	119.6530715	0.66 M	50.00 M	29.56 C
11	25-03-2022	20:59:53	-3.9846695	119.6530715	0.66 M	50.00 M	29.63 C
12	25-03-2022	20:59:41	-3.9846905	119.6530315	5.52 M	50.00 M	29.63 C
13	25-03-2022	20:59:35	-3.9846905	119.6530315	5.52 M	50.00 M	29.69 C
14	25-03-2022	20:59:23	-3.984692167	119.653017	7.09 M	50.00 M	29.69 C
15	25-03-2022	20:59:11	-3.9846935	119.653033	5.51 M	50.00 M	29.69 C
16	25-03-2022	20:58:55	-3.984693167	119.653039667	4.85 M	49.00 M	29.75 C
17	25-03-2022	20:58:44	-3.984692	119.653051333	3.71 M	16.00 M	29.75 C
18	25-03-2022	20:58:37	-3.984689833	119.6530585	2.96 M	16.00 M	29.81 C
19	25-03-2022	20:58:31	-3.984681167	119.653085167	1.43 M	16.00 M	29.75 C
20	25-03-2022	20:58:24	-3.984681167	119.653085167	1.43 M	16.00 M	29.81 C
21	25-03-2022	20:58:04	-3.984688667	119.653075667	1.98 M	16.00 M	29.81 C

Dari pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan nilai maksimum dari jarak aplikasi ke alat mampu menerima data dengan menggunakan radius 50M sebagai acuan jarak aman untuk hewan peliharaan yang telah diatur dalam aplikasi, maka dapat disimpulkan berdasarkan data diatas, data terakhir menunjukkan jarak maksimal yang diperoleh berada diangka 31,23 M, dengan menggunakan bantuan wifi rumah sebagai jaringan yang menghubungkan antara alat dan aplikasi. Dengan selisih jarak keseluruhan setelah dibagi dengan jumlah data adalah 8,93M.

c. Pegujian perpindahan longitude dan latitude

Tabel 4.6 data pengujian1 di sahara

No.	jam	tanggal	Latitude	Longitude	Jarak	Radius	Suhu
1	14:34:07	28-03-2022	-3.984658833	119.653039167	12.33 M	12.00 M	29.56 C
2	14:34:02	28-03-2022	-3.984658833	119.653039167	12.33 M	12.00 M	29.50 C
3	14:33:33	28-03-2022	-3.984699406	119.653142653	0.00 M	12.00 M	29.50 C
4	14:33:13	28-03-2022	-3.984699406	119.653142653	0.00 M	12.00 M	85.00 C

Dari data diatas didapati rata-rata jarak geser dari data tersebut adalah 6,165 meter.

Tabel 4.7 data pengujian2 di sahara

No	Jam	tanggal	Latitude	Longitude	Jarak	Radius	Suhu
1	14:26:38	28-03-2022	-3.984687833	119.653045 5	12.03 M	12.00 M	30.38 C
2	14:26:25	28-03-2022	-3.984695833	119.653054833	10.68 M	12.00 M	30.38 C
3	14:26:04	28-03-2022	-3.984695833	119.653054833	10.68 M	12.00 M	30.31 C
4	14:25:52	28-03-2022	-3.984748573	119.653135277	0.00 M	12.00 M	30.38 C
5	14:25:32	28-03-2022	-3.984748573	119.653135277	0.00 M	12.00 M	30.20 C
6	14:21:48	28-03-2022	-3.984748573	119.653135277	0.00 M	12.00 M	30.00 C

Dari data diatas didapati rata-rata jarak geser dari data tersebut adalah 5,565 meter.

Tabel 4.8 data pengujian di jl. Maggau (pondok kayla)

No.	Jam	tanggal	Latitude	Longitude	Jarak	Radius	Suhu
1	14:10:08	28-03-2022	-3.983270333	119.650933833	27.94 M	12.00 M	31.00 C
2	14:09:52	28-03-2022	-3.983270333	119.650933833	27.94 M	12.00 M	31.31 C
3	14:09:20	28-03-2022	-3.983285667	119.650940333	26.15 M	12.00 M	31.31 C
4	14:09:03	28-03-2022	-3.983356167	119.650944 5	18.33 M	12.00 M	31.38 C

No.	Jam	tanggal	Latitude	Longitude	Jarak	Radius	Suhu
5	14:08:22	28-03-2022	-3.983356167	119.6509445	18.33 M	12.00 M	32.25 C
6	14:07:12	28-03-2022	-3.983518742	119.65097174	0.00 M	12.00 M	32.25 C
7	14:07:00	28-03-2022	-3.983518742	119.65097174	0.00 M	12.00 M	32.19 C
8	14:06:48	28-03-2022	-3.983518742	119.65097174	0.00 M	12.00 M	32.31 C

Dari data diatas didapati rata-rata jarak geser dari data tersebut 14,83625 meter. Data tersebut didapati dari menjumlahkan seluruh jarak yang telah didapat kemudian dibagi dengan banyaknya jumlah pengujian. (jumlah keseluruhan jarak : benyaknya jumlah pengujian = hasil)

d. Data pengujian aplikasi

Tabel 4.9 Data Pengujian Aplikasi Diluar Ruangan

No.	Lokasi penelitian	Indikator yang digunakan				Waktu	Jarak	Akurasi (*error*) %	
		GPS Beitian BN-220		Google *maps*					
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude			Latitude	Longitude
1.	Jl. Manggau (pondok rosniar 1)	-3.98358983	119.650094	-3.983579	119.650067	22-02-2022 (20.26)	16 m	-0.000002719 4 %	-0.000000135 23%
2.	Jl. Manggau (pondok rosniar 1)	-3.983604667	119.650119667	-3.983583	119.650087	22-02-2022 (20.23)	14 m	0.000000543 90%	0.000008200 36%
3.	Perumnas (dfruiy.id)	-4.014535	119.657821833	-4.011766	119.660221	23-02-2022 (20.26)	400 m	-0.000000190 99%	-0,000000048 10%
4.	Perumnas (dfruiy.id)	-4.014646	119.6579065	-4.014590	119.657851	23-02-2022 (19.43)	20 m	-0,000013 9489 %	0,000000463 8%

NO	Lokasi penelitian	Indikator yang digunakan				Waktu	Jarak	Akurasi (Erorr) %	
		GPS Beitian BN-220		Google *maps*					
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude			Latitude	Longitude
5.	Gedung F kampus II UMPAR	-	-	-3.985131	119.649764	24-02-2022 (13.14)	4 m	-	-
6.	Senggol	-4.00638733	119.6227165	-4.006386	119.662662	26-02-2022 (22.06)	5.5 kilo	-0,000000332 71%	-0,002510654 82%
7.	Senggol	-4.00648266	119.622559833	-4.006348	119.622603	26-02-2022 (22.14)	500 m	0,000037971 71%	0,000000039 03%
8.	Jl. Manggau (pondok NN)	-3.9835441 61	119.650486931	-3.983533	119.650497	26-02-2022 (15.14)	3 m	0,000002801 8%	-0,000000142 1%
9.	Jl. Andimakkasau (dfruity.id)	-4.0077865	119.623519667	-4.007431	119.622739	26-02-2022 (22.27)	100 m	0,000088702 3%	-0,668758280 6%
10.	Jl.bambu runcing	-4.02393716 7	119.6433945	-4.023930	119.643407	26-02-2022 (00.25)	1 m	-0,000001781 09%	0,000000104 47%

Tabel 4.10 data pengujian aplikasi didalam ruangan

NO	Lokasi penelitian	Indikator yang digunakan				Waktu	Jarak	Akurasi (Erorr) %	
		GPS Beitian BN-220		Google *maps*					
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude			Latitude	Longitude
1.	Jl. Manggu (pondok rosniar 1)	-3.983647846	119.650051408	-3.983636	119.650058	24-02-2022 (17.50)	2 m	-0.000002972 1%	0.0000000550%
2.	Jl. Manggu (pondok rosniar 1)	-3.983775946	119.649954513	-3.983791	119.649925	24-02-2022 (18.43)	2 m	0.0000037788%	0.0000002466%
3.	Gedung f kampus II UMPAR	-	-	-3.985106	119.649479	23-02-2022 (13.34)	0	-	-
4.	Jl. Manggau (simar	-3.983544161	119.650 0486931	-3.984571	119.651029	26-02-2022 (14.49)	22 m	-0.0002 %	0.0000 08193 1%
5.	Jl. Andi makkasau (dfuity.i)	-4.007751833	119.623 56	-4.007552	119.623556	26-02-2022 (22.42)	100 m	0.00004987%	0.0000 00033 43%
6.	Jl. Bambu runcing	-	-	-4.023969	119.643400	27-02-2022 (03.29)	0	-	-
7.	Jl. Manggau (simar)	-	-	-3.983428	119.651006	27-02-2022 (09.14)	0	-	-

NO	Lokasi penelitian	Indikator yang digunakan				Waktu	Jarak	Akurasi (Erorr) %	
		GPS Beitian BN-220		Google *maps*					
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude			Latitude	Longitude
8.	Btn. Palem (blok M)	-3.984428489 1839	119,6571937948 4653	-3.983966	119.658651	03-03-2022 (16.40)	35 m	0.0001160%	0.0000127%
9.	Btn. Palem (blok M)	-3.984428489 18339	119.6571937984	-3.984233667	119.657418	03-03-2022 (17.03)	37 m	0.0000291%	0.00000187%
10.	Btn. Palem (blok M)	-3.984307078 1054046	119.6571559086 442	-3.984544883 2578563	119.6568883 5829496	03-03-2022 (17.06)	40 m	0.0000596%	-0.0000022%

Dari penelitian yang dilakukan adapun rumus yang digunakan untuk mengetahui jarak dan tingkat erorr dari aplikasi dapat dilihat seperti yang dibawah ini:

Rumus menghitung jarak menggunakan rumus haversain

Contoh metode analisa formula Haversain dalam perhitungan jarak dua titik

Btn palem blok m (54) –(62)

$\Delta\boldsymbol{\varphi}$: $\boldsymbol{\varphi 1} * \boldsymbol{r}$
$\Delta\lambda$: $\lambda * \boldsymbol{r}$
$\boldsymbol{a} = \boldsymbol{sin^2}(\Delta\boldsymbol{\varphi^2}) + \boldsymbol{cos\varphi}_{\boldsymbol{1}} * \boldsymbol{cos_2} * \boldsymbol{sin^2}(\Delta\lambda/\mathbf{2})$
$\boldsymbol{c} = \mathbf{2} * \boldsymbol{atan2}(\sqrt{\boldsymbol{a}}, \sqrt{(\mathbf{1} - \boldsymbol{a})}$
$\boldsymbol{d} = \boldsymbol{r} * \boldsymbol{c}$

Keterangan:

$\Delta\boldsymbol{\varphi}$ besaran perubahan latitude (bujur)

$\Delta\lambda$ = besaran perubahan longitude (lintang)

C = kalkulasi potongan sumbu

d= Jarak (km)

R= Radius Bumi = 6371 km

1 derajat= 0.0174532925 radian

Menentukan (*r*)

$\Delta\boldsymbol{\varphi}$: $\boldsymbol{\varphi 1} * \boldsymbol{r}$

$\Delta\lambda$: $\lambda * \boldsymbol{r}$

Latitude 1 : -3,9843070781054046 * 0,01745329
: -0,0695392669

Longitude 1 : 119, 65711559066446 * 0,01745329
: 2,08841104

Latitude 2 : -3,9845448832578563 * 0,01745329
: -0,0695434173

Longitude 2 : 119,65688835829446 * 0,01745329
: 2,08840637

$\Delta\boldsymbol{\varphi} : \boldsymbol{r}(\boldsymbol{lat2}) - \boldsymbol{r}(\boldsymbol{lat1}) * \boldsymbol{r}$
$: (-0{,}0695434173) - (-0{,}0695392669)$
: 0,0000041504573944

$\Delta\lambda : \boldsymbol{r}(\boldsymbol{long2}) - \boldsymbol{r}(\boldsymbol{long1}) * \boldsymbol{r}$
$: 2,08840637 - 2,08841104$
: 0,000004724573944

Mencari nilai (a)

$\boldsymbol{a} = \boldsymbol{sin^2}(\Delta\boldsymbol{\varphi^2}) + \boldsymbol{cos\varphi}_{\boldsymbol{1}} * \boldsymbol{cos}_{\boldsymbol{2}} * \boldsymbol{sin^2}(\Delta\lambda/\boldsymbol{2})$

$\boldsymbol{sin^2}(\Delta\boldsymbol{\varphi}/\boldsymbol{2})$: $sin(\Delta\varphi/2) * sin(\Delta\varphi/2)$
: $sin\ (0{,}0000041504822/2) * sin\ (0{,}0000041504822/2)$
: 0,000000000004306625

$\boldsymbol{cos}\,\lambda\boldsymbol{1}$: $cos(-0{,}069539266883)$
: 0,99758311866

$\boldsymbol{cos}\,\lambda\boldsymbol{2}$: $cos(-0{,}0695434173655154)$
: 0,9975828302653794

$\boldsymbol{sin^2}(\Delta\lambda/\boldsymbol{2})$: $\boldsymbol{sin}(\Delta\lambda/\boldsymbol{2}) * \boldsymbol{sin}(\Delta\lambda/\boldsymbol{2})$
: $sin(-0{,}00004724573944)$
: 0,000000000005580399739

$\boldsymbol{a} = \boldsymbol{sin^2}(\Delta\boldsymbol{\varphi^2}) + \boldsymbol{cos\varphi}_{\boldsymbol{1}} * \boldsymbol{cos}_{\boldsymbol{2}} * \boldsymbol{sin^2}(\Delta\lambda/\boldsymbol{2})$

$\boldsymbol{a} = 0{,}000000000004306625 + 0{,}99758311866 * 0{,}9975828302653794 * 0{,}000000000005580399739$

$= 0{,}000000000009860083455 05$

Mencari (c)

$\boldsymbol{c} = \boldsymbol{2} * \boldsymbol{atan2}(\sqrt{\boldsymbol{a}}, \sqrt{(\boldsymbol{1} - \boldsymbol{a})}$

$\sqrt{\boldsymbol{a}} = \sqrt{0{,}000000000009860083455 05}$

$\sqrt{\boldsymbol{a}} = 0{,}00000314007698$

$\sqrt{\boldsymbol{1-a}} = \sqrt{1-0{,}000000000009860083455 05}$

$= 0{,}99999999999$

$\boldsymbol{2 * atan\ 2} = 0{,}00000314007698\ ,0{,}99999999999$

$= 0{,}000006280153964700042$

Mencari (d)

$\boldsymbol{d = r * c}$

= 6378 * 0,000006280153964

=0,04001 km

Rumus menghitung persentase lokasi

$$\sum \%\ error = \frac{nilai\ acuan\ -\ nilai\ terukur}{niai\ acuan} \times 100\%$$

$$= \frac{-4.006387333 - (-4.006386)}{-4.006387333} \times 100\%$$

$$= -0{,}00000033271\%$$

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penelitian yang yang dilakukan pada malam hari cenderung lebih cepat mendapat respon, namun kendati dari pada itu lokasi atau posisi dari sensor juga sngat brpengaruh dalam hal ini, karena letak geografis dari masing-masing tempat berbeda sehingga penelitian yang dilakukan ada yang respon sensor lebih cepat mendapatkan nilai dan ada pula yang membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mendapat respon dari sensor.

Tabel 4.11 hasil pengujian dan perbandingan sensor suhu

NO.	Lokasi penelitian	Waktu	Suhu (℃)		*Error*
			Sensor DS18B20	DT-8826	
1.	Jl. Manggau (Pondok NN)	26-02-2022 (15.14)	35.0625	35.8	-0.021%
2.	Jl. Manggau (Pondok rosniar1)	22-02-2022 (20.26)	37.0	37.1	-0.002%
3.	Jl. Manggau (simar)	22-02-2022 (12.26)	36.8125	36.0	0.022%
4.	Jl. Manggau (simar)	22-02-2022 (12.26)	36.75	36.3	0.012%
5.	Perumnas (Jl. Bambu runcing)	26-02-2022 (00.25)	37.625	37.8	-0.014%
6.	Jl. Manggau (simar)	26-02-2022 (14.15)	39.25	38.7	0,014%
7.	Jl. Manggau (simar)	26-02-2022 (15.17)	37.125	36.7	0.016%
8.	Jl. Manggau (simar)	26-02-2022 (09.14)	37.5625	36.3	0.033%
9.	Jl. Manggau (simar)	26-02-2022 (12.53)	38.0	36.7	0.034%
10.	Jl. Manggau (simar)	27-02-2020 (11.40)	36.9375	36.9	0.001%

Dari penelitian diatas adapun cara untuk menentukan tingkat keberhasilan dari sensor dapat dikeahui melalui rumus dibawah:

Pengujian rumus mencari persentase suhu

$$\sum \%\, error = \frac{nilai\ acuan\ -\ nilai\ terukur}{niai\ acuan} \times 100\%$$

$$= \frac{35.0625 - 35.8}{35.0625} \times 100\%$$

$$= -0.021\%$$

$$\sum \%\ error = \frac{nilai\ acuan\ -\ nilai\ terukur}{niai\ acuan} \times 100\%$$

$$= \frac{37.325 - 36.7}{37.325} \times 100\%$$

$$= 0.016\%$$

```
double haversine(double lat1, double lon1,
                 double lat2, double lon2)
{
  double m_pi = 3.1415926536;

  double dLat = (lat2 - lat1) *
                m_pi / 180.0;
  double dLon = (lon2 - lon1) *
                m_pi / 180.0;

  lat1 = (lat1)*m_pi / 180.0;
  lat2 = (lat2)*m_pi / 180.0;

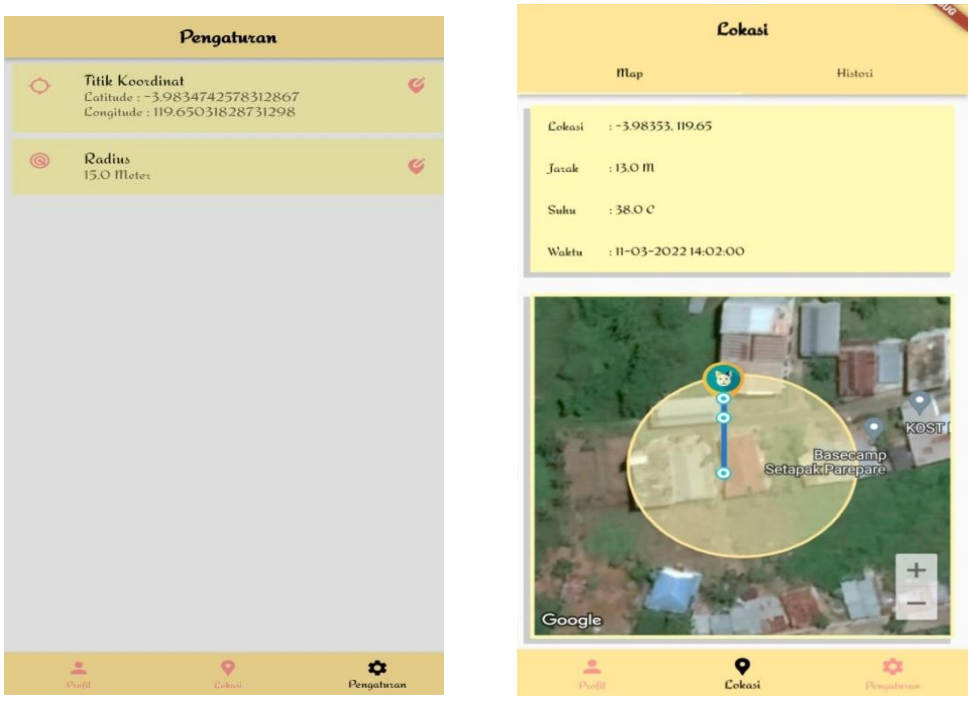
  double a = pow(sin(dLat / 2), 2) +
             pow(sin(dLon / 2), 2) *
                 cos(lat1) * cos(lat2);
  double rad = 6371;
  double c = 2 * asin(sqrt(a));
  return (rad * c) * 1000; // ubah ke meter
}
```

Pengaplikasian formula haversain di Visual Studio Code

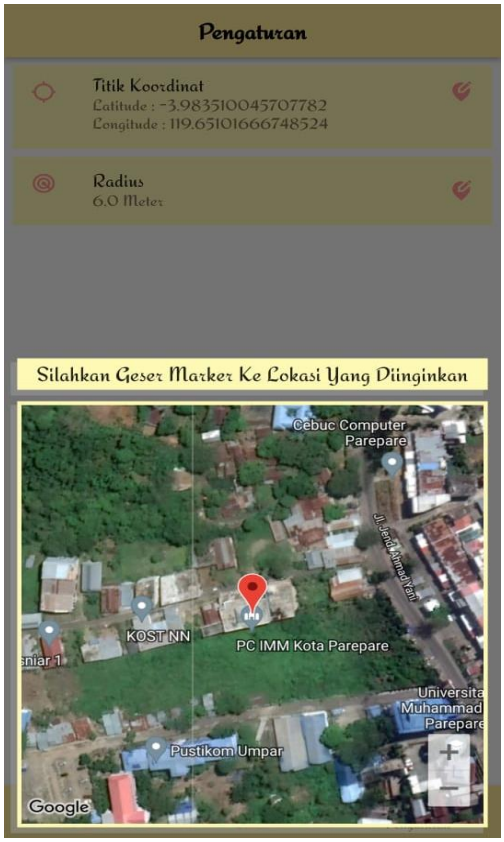
5. Pengujian *Black Box*

Pengujian sensor dilakukan secara langsung dan data dari pengujian tersebut dapat dilihat seperti pada tabel dibawah.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sensor *GPS Beitian BN-220* di Jalan manggau

Uji coba	Hasil	Keterangan
1. Apabila sensor mendeteksi lokasi maka akan ditampilkan diaplikasi android dalam bentuk latitude, longitude 2. Apabila sensor suhu telah mendapat nilai dari sensor ds18b20 maka data akan dikirim ke data base yang kemudian akan dikirim keaplikasi dalam bentuk notifikasi interfal waktu pengiriman pemberitahuan apabila hewan peliharaan berada diliar zona yaitu dengan rentang waktu 5 detik.	√	Berhasil, menampilan lokasi serta suhu diaplikasi android.
Screenshot		
		

Uji coba	Hasil	Keterangan
Apabila sensor mendeteksi lokasi maka akan ditampilkan diaplikasi android dalam bentuk latitude, longitude serta interfal waktu pengiriman data serta pemberitahuan apabila hewan peliharaan berada diliar zona yang telah ditentukan.	√	Berhasil, menampilan lokasi pada aplikasi android.
Screenshot		

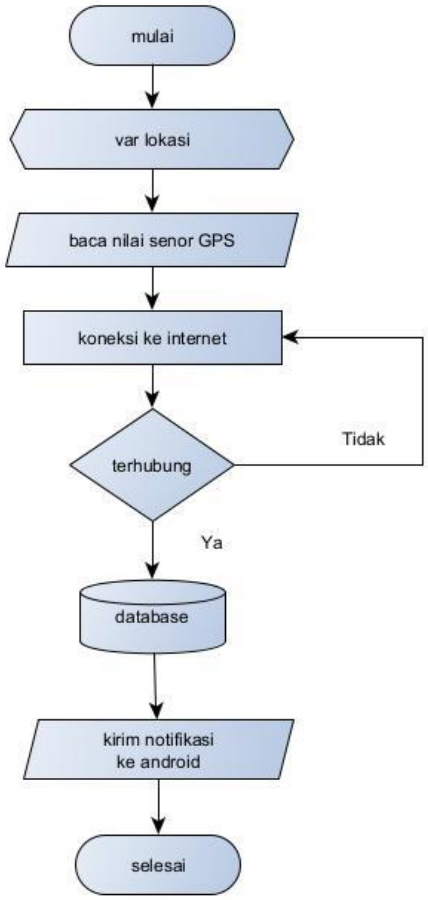




6. Pengujian *white box*

a) Halaman monitoring sensor lokasi

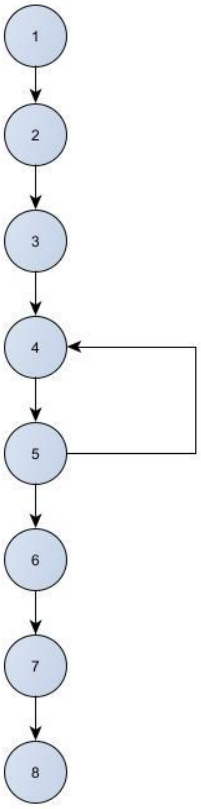
1) flowchart



Gambar 4.14 *flowchart monitoring* sensor lokasi *Beitiam BN-220*

Berdasarkan gambar diatas *monitoring* sensor lokasi dimulai dengan sistem yang akan melakukan *inisiasi* kemudian sistem akan mencoba mengkoneksikan ke internet. Apabila telah terkoneksi keinternet maka sistem akan mengambil nilai dari sensor dari *database* yaitu lokasi dari sensor yang terdeteksi. Setelah nilai dari sensor telah didapatkan maka sistem akan menampilkan nilai tersebut ke halaman *monitoring* sensor.

2) *Flowgraph*



Gambar 4.15 *flowgraph monitoring* sensor lokasi *Beitiam BN-220*

Dari gambar yang tersaji diatas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai barikut :

(a) Menghitung nilai *Cyclomatic Complexcity V(G)* dari *Edge* dan *Node* dengan rumus :

V(G) : E – N + 2

Edge : 8

Node : 8

Predikat Node : 0

Penyelesaian :

V(G) : E – N + 2

: 8 – 8 + 2

: 2

Predikat *Node* : P + 1

: 0 + 1

: 1

(b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *Flowgraph* diatas maka dapat ditemukan *Region* = 1

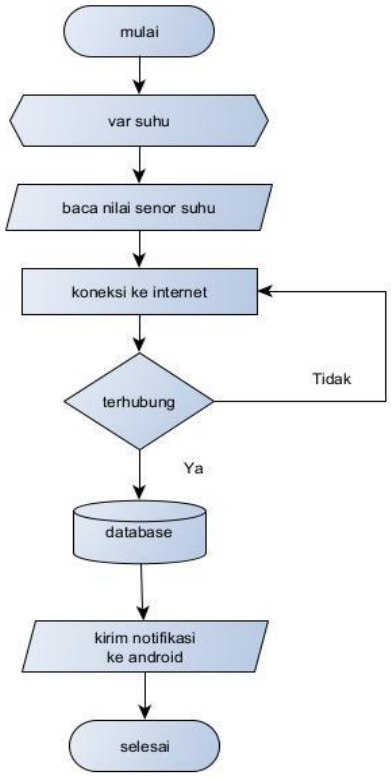
(c) *Independen path* pada *flowgraph* di atas adalah :

Path 1 : 1-2-3-4-5-6-7-8

Path 2 : 1-2-3-4-2-3-4-6-7-9

b) Halaman *monitoring* sensor suhu

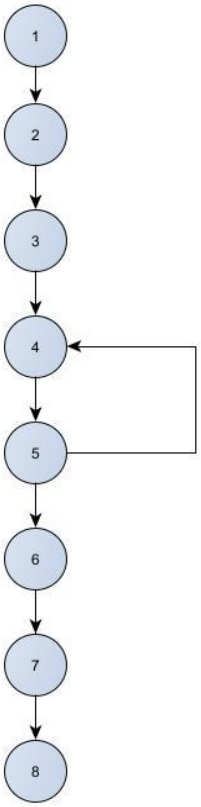
1) Flowchart



Gambar 4.16 *flowchart monitoring* sensor suhu *DS18B20*

Berdasarkan gambar diatas *monitoring* sensor dimulai dengan sistem yang akan melakukan *inisiasi* kemudian sistem akan mencoba mengkoneksikan ke internet. Apabila telah tersambung keinternet maka sistem akan mengambil nilai dari sensor dari *database* yaitu lokasi dari sensor yang terdeteksi. Setelah nilai dari sensor telah didapatkan maka sistem akan menampilkan nilai tersebut ke halaman *monitoring* sensor.

b. ***Flowgraph***



Gambar 4.17 *flowgraph monitoring* sensor suhu *DS18B20*

Dari gambar yang tersaji diatas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai barikut :

(a) Menghitung nilai *Cyclomatic Complexcity V(G)* dari *Edge* dan *Node* dengan rumus :

V(G) : E – N + 2

Edge : 8

Node : 8

Predikat Node : 0

Penyelesaian :

V(G) : E – N + 2

: 8 – 8 + 2

: 2

Predikat *Node* : P + 1

: 0 + 1

: 1

(b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *Flowgraph* diatas maka dapat ditemukan *Region* = 1

(c) *Independen path* pada *flowgraph* di atas adalah :

Path 1 : 1-2-3-4-5-6-7-8

Path 2 : 1-2-3-4-2-3-4-6-7-9

Alat monitoring lokasi dan suhu tubuh hewan peliharaan ini dibuat untuk memudahkan pemilik hewan peliharaan dalam menjaga atau memantau hewan peliharaanya dari jarak jauh, dengan menggunakan sensor GPS Beitian BN-220 sebagai alat atau pemberi nilai dari keberadaan hewan peliharaan, selain itu informasi atau data suhu tubuh yang ada dalam aplikasi dapat membantu pemilik dalam memantau kondisi kesehatan hewan peliharannya dengan menggunakan

Sensor DS18B20 yang dapat memberikan data suhu dari hewan peliharaan dengan bantuan NodeMCU ESP32 sebagai otak atau mikrokontroller yang kemudian data dari sensor tersebut di kirm dan diproses di *database* yaitu menggunakan *firebase* yang kemudian hasil dari proses data tersebut akan dikirim dalam bentuk notifikasi dan data ke aplikasi. Apabila pada proses pengiriman data ke aplikasi didapati nilai atau titik posisi alat berada diluar batas yang telah ditentukan, maka akan muncul pemberitahuan dalam bentuk *notifikasi* di android sementara pada alat akan ditandai dengan suara yang dihasilkan dari *bazzer*.

Dari beberapa percobaan yang telah dilakukan didapati hasil dari sensor GPS Beitian BN-220 yaitu keakuratan dari sensor tergantung dari kekuatan sinyal yang diperoleh oleh sensor dengan waktu pengiriman data dilakukan perlima detik untuk satu kali pengiriman data. Untuk percobaan yang dilakukan pada sensor suhu DS18B20, didapati hasil dari beberapa percobaan yang dilakukan, yaitu nilai teridentifikasi dari kekuatan sinyal yang didapati oleh NodeMCU ESP32. Yang kemudian data dari sensor tersebut akan dikirim serta di proses di *database* pada *firebase* yang selanjutnya nilai yang telah diproses dari *database* tersebut kemudiakan akan ditampilkan dengan *output* notifikasi ke *android,* sebagai penanda apabila hewan peliharaan berada diluar jarak aman atau radius yang telah ditentukan diaplikasi. Setelah dilakukannya percobaan diatas maka dapat diketahui jarak maksimal dari respon jaringan wifi ke alat didapati sejauh 31,23 M, alat dipastikan terputus dengan jaringan.

Dengan nilai rata-rata jarak geser yang didapati dari beberapa pecobaan ditempan yang berbeda seperti percobaan yang dilakukan di Sahara mendapatkan nilai rata-

rata 6,165 meter dengan jumlah pengujian 4 (empat) kali, kemudian percobaan ke dua yang dilakukan di Sahara mendapat nilai 5,656 dari 6 data yang telah terimput diaplikasi dan percobaan terkhir dipondok kayla dengan 8 data mendapatkan nilai rata-rata geser dari satu titik koordinat ke titik koordinat yang berbeda dengan nilai 14,83625.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian alat yang telah dilakukan maka dapat ditarik sebuah kesimpulan sebagai barikut.

Telah berhasil d

ibuat suatu sistem yang mampu memonitoring lokasi dan suhu tubuh hewan peliharaan dengan menggunakan NodeMCU ESP32 yang dikombinasikan dengan sensor *GPS Beitian BN-220* dan sensor suhu *DS18B20*, menggunakan catudaya berupa baterai 9v yang dengan *Baseboard ESP32* dan menggunakan *Buzzer*sebagai penanda apabila berada diliar radius. Menggunakan *firebase* untuk pengelola *database*, dari beberapa percobaan yang dilakukan jarak terjauh alat mampu menerima jaringan sejauh 31,23M menggunakan wifi. Dengan nilai rata-rata jarak geser yang didapati dari beberapa pecobaan ditempan yang berbeda seperti percobaan yang dilakukan di Sahara mendapatkan nilai rata-rata 6,165 meter dengan jumlah pengujian 4 (empat) kali, kemudian percobaan ke dua yang dilakukan di Sahara mendapat nilai 5,656 dari 6 data yang telah terimput diaplikasi dan percobaan terkhir dipondok kayla dengan 8 data mendapatkan nilai rata-rata geser dari satu titik koordinat ke titik koordinat yang berbeda dengan nilai 14,83625. Dengan persentase *error* pada sensor suhu sebesar 0,016 %

Dalam aplikasi terdapat beberapa tampilan yang memperlihatkan antarmuka aplikasi, berupa tampilan pengaturan yang memuat dua menu pilihan yaitu titik koordinat, dimana pengguna diarahkan untuk menentukan lokasi yang menjadi titik koordinat utama dan menu radius dimana pengguna bisa mengatur jarak aman untuk hewan peliharaan dengan jarak radius maksimal 50M. berikutnya yaitu tampilan lokasi terdapat dua pilihan yaitu *maps* dan *history*, pada tampilan *maps* diperlihatkan berupa data *history* perjalan terakhir dan tampilan *maps* yang berisi data perjalanan berupa *drawing raute* yang dapat dihubungkan ke *google maps*. Selanjutnya Pada tampilan *history* disajikan semua data *history* perjalalan hewan peliharaan dan pilihan *export* data yang berupa tampilan *excel*, serta terdapat pilihan reset untuk menghapus data.

B. Saran

Pada penelitian ini penulis menyadari bahwa masih terdapat beberapa kekurangan yang sangat diperlukan perbaikan dan pengembangan pada penelitian ini selanjutnya, oleh karena itu penulis memiliki beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya, diantaranya sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya dapat ditambahkan beberapa *instrumen*t yang dapat *memonitoring* lokasi secara *visual.*
2. Kedepannya penulis berharap agar sistem yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dikembangkan lagi sehingga cocok digunakan pada hewan peliharaan jenis lain.

3. Untuk pengembangan berikutnya diharap mampu membuat sistem yang apabila hewan peliharaan atau alat berada diluar radius, mampu mengirim data tanpa bergantung pada internet.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Chalel Rahman, I Wayan Agus Arimbawa, dan Andy Hidayat Jatmika, 2021,"Implementation of *Internet of Things* on Web-Based Motor Vehicle Tracking Information System Using *GPS*)", Prodi. Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Mataram.

Agung Perdananto, 2017, "sistem pelacak menggunakan *GPS* tracker untuk ponsel android ", Tangerang, Teknik Informatika Universitas Pamulang

Andi Yan Rizaldi. 2019. "Sistem pengawasan anak pada lingkungan outdoor menggunakan itag Bluetooth" Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JATI).

Budi Harlianto, M. Farid, Dan Suwarsono, 2021, "penerapan teknologi *GPS* untuk pelacakan posisi hewan ternak (sapi bali) berbasis smartphone di desa pulau panggung", Sumatra, Fakultas Mipa Program Studi Fisika Universitas Bengkulu.

Heady Dianty, 2020 "mendeteksi suhu tubuh menggunakan infrared dan arduino ", Jawa Barat, Program Studi Teknik Informatika STMIK Pranata Indonesia.

Iqbal Nur Fauzi, 2019 "sistem monitoring dan pelacakan kura-kura berbasis *Internet ofs Things* (*IOT*)" Bandung, Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Informasi Dan Elektro Universitas Teknologi Yogyakarta

Istiqomah Nurul. 2013. "kucing". (online). https://wmmoci. blogspot.com /2013/08/artikel-tentang-kucing.html Diakses pada 30 Agustus 2013

Mutaqin Fauzi Asep. 2016. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Jaringan Prodi Teknik Informatika Melalui SMS Alert Dengan Snort". Tanjungpura. Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Nugroho Rizky Rynettarys, henim rasio silvana, 2020, "aplikasi penitipan hewan peliharaan di pet shop menggunakan fitur pembayaran virtual berbasis iOS". Riau. politeknik caltex riau.

Nurdiawan Odi, Pangestu Liyanda. 2018. "Penerapan Sistem Pakar Dalam Upaya

Meminimalisir Resiko Penularan Penyakit Kucing". Cirebon. Teknologi Informasi STMIK IKMI

Pradana adi restu. 2019. "*mikrokontroler* esp32, apa itu?(bagian 1)". (online). https://timur.ilearning.me/2019/04/19/*mikrokontroler*-esp32-apa-itu/. Diakses pada 19 april 2019.

Siti Julianingsih Nurfitriyani, Zaki Izzani Akbar, Salicca Dewi Rahajeng, Calvin Leonardo, Harco Leslie Hendric Spits Warnars, 2019 "Aplikasi Mobile Untuk Membantu Binatang Yang diabaikan" jakarta. Universitas Bina Nusantara.

Suhendi Henri, Sapotro Riki. 2021 "Sistem Monitoring Dan Automatic Feeding Hewan Peliharaan Menggunakan Android Bersasis *Internet of Things*". Bandung. Universitas Ars.

Supriyadi, Periyadi, S.T.,M.T, Ismail Juli Irzal Setia, S.T., M.T. 2016. "Membangun Sistem Monitoring Keamanan Rumah Menggunakan Xeoma Building Home Security Monitoring Using Xeoma". Prodi D3 Teknik Komputer ,Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom.

Wikipedia. "Kucing" .2021. Https://Id.Wikipedia.Org/Wiki/Kucing. (Online)

Teknik elektronika. "2020","Pengertian Baterai dan Jenis-jenisnya", "https://teknikelektronika.com/pengertian-baterai-jenis-jenis-baterai/",(online)