

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab 3 ini akan dibahas mengenai alat yang digunakan, alur penelitian yang dilakukan, perancangan sistem dan metode pengujian yang akan dilakukan.

3.1 Alat dan Bahan

Pada sub bab ini akan membahas alat yang akan digunakan untuk merancang sistem yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak.

3.1.1 Perangkat Keras

- a. Laptop, yang digunakan untuk desain rancangan dan pembuatan *source code* dengan spesifikasi Tabel 3.1:

Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop Penelitian

Spesifikasi	Parameter
<i>Processor</i>	11 th Gen Intel(R) Core™ i3-1115G4 @3.00GHz 3.00 GHz
RAM	8 GB
Penyimpanan Memori	G4-bit
GPU	<i>Windows 11 Home</i>
<i>Operating System</i>	HP 15S-DU3577TU

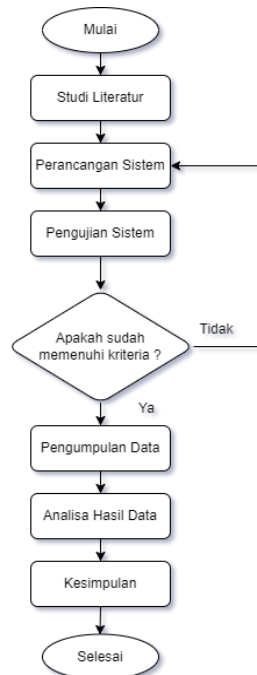
- b. Kabel penghubung, untuk komunikasi antara mikrokontroler dengan laptop mengirim atau mengupload *source code* dan sebagai *supply* tegangan.
- c. GPS *U-blox*, digunakan untuk mengidentifikasi atau mencari titik koordinat suatu tempat sebelum data tersebut diproses dan ditampilkan.
- d. Arduino Nano, digunakan untuk melakukan komunikasi antara komputer atau dengan mikrokontroler lainnya.
- e. Sim 800a, adalah perangkat yang bisa digunakan untuk menggantikan fungsi *handphone*.
- f. Pin konektor baterai, digunakan untuk menghubungkan baterai.
- g. Baterai dua sel, digunakan untuk sumber energi sebagai sumber listriknya.

3.1.2 Perangkat Lunak

- a. Arduino IDE, perangkat lunak untuk menulis dan mengupload *source code* atau program.
- b. *SMS*, merupakan teknologi yang digunakan untuk mengirim pesan teks singkat antar perangkat seluler, seperti ponsel.
- c. *Fritzing*, untuk merancang rangkaian skematik elektronika pada sistem.

3.2 Alur Penelitian

Penelitian ini akan melalui beberapa tahap meliputi studi literatur, perancangan sistem, kalibrasi sensor, analisa *error*, kemudian pengumpulan data hingga analisa hasil data yang diperoleh, sebagaimana digambarkan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

Pada Gambar 3.1 menjelaskan langkah-langkah proses penelitian yang dimana dalam langkah pertama adalah peneliti melakukan pencarian literatur dengan tujuan meneliti, memahami serta mengumpulkan data dan semua informasi yang akan diteliti. Kemudian setelah menyelesaikan pencarian literatur, peneliti lalu melaksanakan desain dan pembuatan peralatan terkait komponen dan sensor yang digunakan. Selanjutnya masuk ke tahap ketiga, yaitu implementasi dan pengujian alat yang digunakan pada penelitian ini. Kemudian untuk tahap keempat yaitu untuk

menguji alat apakah sudah memenuhi kriteria atau belum. Setelah itu dilakukan pendataan yang kemudian dianalisis dan dibuat kesimpulan disertai saran tentang alat yang digunakan.

3.3 Perancangan Sistem

Pada sub bab ini, penulis akan menjelaskan mengenai rancangan sistem yang akan dilakukan penulis yang dimana meliputi tiga bagian yaitu perancangan blok, perancangan alur, dan *wiring diagram*.

Pada perancangan yang pertama yaitu membuat blok diagram yang dimana berfungsi untuk memetakan jalur komunikasi antara komponen sensor dengan mikrokontroler, mikrokontroler dengan aktuator dan mikrokontroler dengan *Short Message Service (SMS)*.

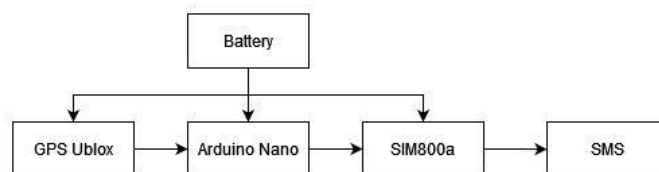
Kemudian pada perancangan yang kedua yaitu perancangan alur sistem yang dimana digunakan sebagai acuan dalam menyusun program untuk ditanamkan pada mikrokontroler agar berfungsi menyeluruh yang berdasarkan pada perancangan blok diagram sistem.

Selanjutnya pada perancangan yang ketiga yaitu berfungsi sebagai acuan untuk merangkai komponen-komponen pada *hardware* atau perangkat keras.

3.3.1 Blok Diagram Sistem

Pada diagram sistem peneliti merancang pemetaan jalur antar komponen. Sistem yang meneliti rancangan ini menjadi beberapa bagian yang di *supply* sumber listrik oleh baterai. Beberapa bagian tersebut meliputi, *input*, proses, dan *output*.

Bagian input terdapat GPS *U-blox*, karena berfungsi untuk mendeteksi lokasi. Kemudian pada bagian proses terdapat mikrokontroler Arduino Nano dan SIM 800a sebagai pengolahan seluruh data dan mengirim informasi ke SMS sebagai outputnya.



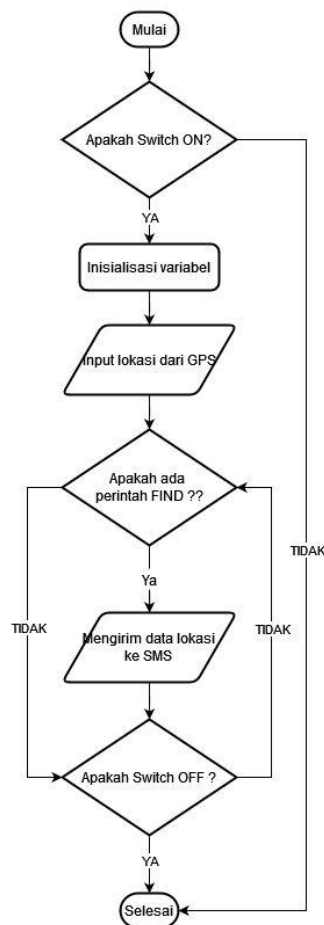
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Pada Gambar 3.2 menjelaskan terkait cara kerja dari alat *monitoring* atau *GPS tracker*, yaitu:

1. Baterai sebagai sumber tegangan atau *power supply*.
2. GPS menerima sinyal dari satelit dan menentukan posisi dari pergerakan merpati berdasarkan titik koordinat bumi (*Latitude /Longitude*).
3. Arduino Nano memproses data lokasi dari GPS yang akan dikirim.
4. Data yang sudah diproses kemudian dikirimkan oleh modul GSM sim 800a ke SMS.

3.3.2 Diagram Alur Sistem

Berikut merupakan Gambar 3.3 diagram alur sistem yang menggambarkan alur kerja sistem pelacakan GPS merpati balap (*Columba livia Domestica*) Berbasis *Short Message Service* (SMS).

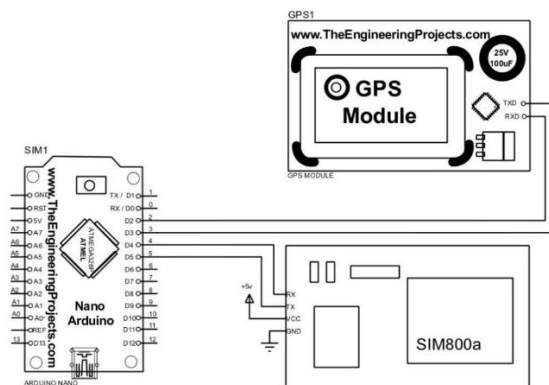


Gambar 3. 3 Diagram Alur Sistem

Pada Gambar 3.3 sistem ini dijelaskan suatu sistem pelacakan lokasi yang menggunakan GPS, Arduino Nano, dan Modul SIM 800a untuk mengirimkan data lokasi melalui SMS. Ketika *switch on* dinyalakan maka sistem akan mulai beroperasi. GPS akan mengambil data letak *Latitude* dan *Longitude* dari satelit. Data lokasi yang diterima dari GPS akan diproses Arduino Nano. Setelah Arduino Nano memproses data lokasi, informasi tersebut akan dikirimkan melalui Modul SIM 800a. Ketika perintah *FIND* dikirimkan ke sistem melalui SMS, sistem akan merespons dengan mengirimkan lokasi saat ini dalam bentuk titik koordinat atau peta. Setelah menerima perintah *FIND*, sistem akan mengirimkan lokasi dalam SMS dan menunggu selama 5 detik sebelum siap menerima perintah berikutnya. Jika pengguna ingin menghentikan sistem, dapat mematikan *switch off*, setelah *switch off* sistem akan berhenti beroperasi. Setelah *switch* dimatikan dan sistem berhenti beroperasi, proses pelacakan lokasi akan dihentikan, dan sistem tidak merespons perintah lagi sampai *switch* diaktifkan kembali.

3.3.3 Wiring Diagram

Berikut merupakan Gambar 3.4 *wiring* diagram sistem pada pelacakan GPS merpati balap (*Columba livia Domestica*) Berbasis *Short Message Service* (SMS).



Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian Elektronika

Pada Gambar 3.4 rangkaian tersebut menggunakan Arduino Nano sebagai pusat sebagai pusat kendali. Dari baterai menggunakan baterai lippo dua sel dengan tegangan sebesar 7,4V. Terdapat saklar yang nantinya putusnya saklar untuk menghubungkan positifnya yang jika dihubungkan berarti nyala dan tidak dihubungkan berarti tidak nyala atau sebagai *on/off*. Kemudian negatif dari baterai

dihubungkan ke GND, untuk positifnya dihubungkan ke Vin pada Arduino Nano. Dari GPS positif dihubungkan ke 5V, tegangan 5V tersebut dari Arduino Nano yang diperoleh berasal dari baterai *full* sebesar 7,4 V. Negatif dihubungkan ke GND pada Arduino Nano. Kemudian RX pada GPS dihubungkan ke pin D2, TX dihubungkan ke pin D3. Pin positif pada sim 800 dihubungkan ke 5V, kemudian untuk negatif dihubungkan ke GND pada Arduino Nano. Untuk TX pada sim 800 dihubungkan ke pin D5, kemudian untuk RX dihubungkan ke pin D4. Selesai.

Tabel 3. 2 Koneksi Baterai dengan Arduino Nano

Baterai	Arduino Nano	Fungsi
VCC	VIN	Sumber tegangan positif
GND	GND	Sebagai <i>Ground</i>

Berdasarkan Tabel 3.2 dapat dijelaskan Pin VCC sangat penting untuk digunakan karena tanpa sumber daya yang tepat, mikrokontroler dan perangkat terhubung tidak akan berfungsi. Pin VCC merupakan masukan daya utama ke dalam Arduino Nano. Pin VIN memberikan fleksibilitas dengan memungkinkan input tegangan eksternal ke Arduino Nano. Pin GND sangat penting untuk karena menciptakan sumber dari mana semua tegangan diukur, hal itu membantu menjaga keseimbangan tegangan dan menghindari potensial tegangan yang tidak diinginkan.

Tabel 3. 3 Koneksi Sensor GPS dengan Arduino Nano

GPS	Arduino Nano	Fungsi
RX	D5	Komunikasi serial dari RX GPS ke TX Arduino Nano
TX	D3	Komunikasi serial TX GPS ke RX Arduino Nano
VCC	VIN	Sumber tegangan positif
GND	GND	Sebagai <i>ground</i>

Berdasarkan Tabel 3.3 dapat dijelaskan Pin RX pada GPS merupakan komunikasi serial dari RX GPS ke TX Arduino Nano. Modul GPS mengirimkan data posisi dan informasi navigasi melalui komunikasi serial ke Arduino Nano, memungkinkan Arduino Nano untuk membaca dan memproses data yang diterima

dari GPS. Pin TX pada GPS untuk mengirimkan data seperti permintaan perintah lainnya kepada Arduino Nano. Pin VCC pada GPS untuk memasok daya yang diperlukan untuk menjalankan GPS. Pin GND pada GPS diperlukan agar sinyal komunikasi antara modul GPS dan Arduino Nano memiliki sumber yang sama.

Tabel 3. 4 Koneksi Modul Sim 800a dengan Arduino Nano

Sim 800a	Arduino Nano	Fungsi
RX	D4	Komunikasi serial dari RX sim 800a ke TX Arduino Nano
TX	D5	Komunikasi serial dari TX sim 800a ke RX Arduino Nano
VCC	VIN	<i>Supply</i> sumber listrik
GND	GND	<i>Supply</i> sumber listrik

Berdasarkan Tabel 3.4 dapat dijelaskan Pin RX pada Sim 800a merupakan komunikasi serial dari RX Sim 800a ke TX Arduino Nano. Modul Sim800a mengirimkan data serial seperti pesan SMS melalui komunikasi serial kepada Arduino Nano. Pin TX pada Sim 800a untuk mengirimkan data seperti perintah SMS kepada Arduino Nano. Pin VCC pada Sim 800a sebagai *supply* sumber listrik memberikan daya yang diperlukan untuk menjalankan modul Sim 800a dan menjaga stabilitas. Pin GND pada Sim 800a sebagai *supply* sumber listrik agar sinyal komunikasi antara Sim 800a dan Arduino Nano memiliki sumber yang sama.

3.4 Metode Pengujian

Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini mencakup pengujian titik lokasi, pengujian daya tahan baterai dan pengujian *delay* yang akan dijelaskan pada poin-poin di bawah.

3.4.1 Pengujian Titik Lokasi

Pengujian titik lokasi dilakukan untuk mengetahui keberadaan merpati balap pada saat hinggap ketika sedang dilatih atau dilombakan yang dimana pada pengujian akurasi pada GPS *U-blox* yang titik koordinatnya telah dikirimkan ke

SMS dan akan dilakukan perbandingan dengan GPS konvensional (*Handphone*). Pengujian ini dilakukan sebanyak di 10 titik yang berbeda.

Pada saat pengujian alat dilakukan di darat untuk menentukan titik koordinat dalam keadaan diam untuk memastikan semua perangkat sudah bisa dipastikan berjalan. Apabila perangkat sudah berjalan dengan lancar, barulah pengujian dilakukan di merpati pada saat hinggap. Data yang diperoleh berupa titik koordinat.

3.4.2 Pengujian Daya Tahan Baterai

Pengujian daya tahan baterai bertujuan untuk mengetahui seberapa lama baterai itu bertahan atau digunakan pada saat alat tersebut dipasangkan di merpati balap yang digunakan untuk latihan atau lomba. Pada pengujian daya tahan baterai ini tidak harus ditempelkan pada burung merpati melainkan alat tersebut dinyalakan dan di beri waktu. Pada pengujian daya tahan baterai ini dilakukan sebanyak 10 kali yang dimana untuk pengujian baterai ini dilakukan dari posisi baterai penuh dengan kapasitas +- 8.4V untuk dua sel yang per sel nya 4.2V sampai dengan habis atau lemah dengan kapasitas +- 7.4V yang per sel nya 3.7V. Untuk menghitung ketahanan daya baterai berdasarkan pada pemakaian sampai tegangan baterai *drop*. Pada pengukuran daya tahan baterai digunakan alat ukur tegangan yaitu voltmeter. Voltmeter adalah alat pengukur yang digunakan untuk mengukur tegangan listrik antara dua titik dalam suatu rangkaian listrik. Tegangan ini diukur dalam satuan volt (V). Voltmeter adalah salah satu alat yang umum digunakan dalam elektronika. Pada pengujian daya tahan baterai pada SMS ini dilakukan pengiriman SMS sebanyak 2 kali di menit ke-5 dan ke-8 dalam waktu 10 menit. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan lokasi burung merpati terakhir sebelum perangkat mati.

3.4.3 Pengujian Delay

Pengujian *delay* ini bertujuan untuk mengetahui kualitas pada pengiriman data pada saat data dikirimkan dari GSM ke SMS. Pengujian *delay* pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur pengiriman data pada SMS. Pengujian *delay* ini dilakukan dengan cara menghitung secara manual proses pengiriman data dari

perangkat menuju SMS. Pengujian *delay* bertujuan untuk mengetahui tingkat performa perangkat terhadap waktu pengiriman data ke SMS.

Tabel 3. 5 Pengujian *Delay*

No	Pengujian ke	<i>Delay</i> (s)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
Rata-rata		

Pada Tabel 3.5 pengujian *delay* ini dilakukan ketika perintah *FIND* dikirimkan ke sistem melalui SMS. *Stopwatch* dinyalakan untuk menghitung *delay*. Sistem akan merespons dengan mengirimkan lokasi saat ini dalam bentuk *link Google Maps*. Setelah menerima perintah *FIND*, sistem akan mengirimkan lokasi dalam SMS. *Stopwatch* dimatikan untuk mengetahui *delay* yang diperoleh saat pengiriman data.