

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 GPS Collar

GPS Collar sering digunakan pada hewan yang ingin dimonitoring. Beberapa pemilik hewan pemeliharaan menggunakan GPS Collar ini untuk pelacakan GPS dan pembatasan wilayah hewan peliharaan mereka. GPS Collar yang digunakan pada hewan untuk mempelajari perilaku mereka secara mendalam[8]. GPS Collar tersebut dapat memberikan lokasi GPS hewan yang memakainya serta kecepatan dan arah hewan tersebut bergerak selama ia mengenakan kalung tersebut. GPS Collar juga memberikan informasi tentang jenis gerakan yang dilakukan hewan seperti melompat, atau hanya berdiri diam[10].

Diyakini bahwa GPS Collar yang digunakan pada hewan memengaruhi perilaku mereka. Teori ini diujikan pada gajah yang hidup di kebun binatang di Amerika Serikat[6]. Mereka mempelajari bagaimana gajah berperilaku dengan dan tanpa kerah untuk jangka waktu yang sama untuk kedua skenario dan tidak melihat perubahan perilaku[7].

GPS Collar yang mendukung internet untuk hewan perlu dirancang dengan umur beberapa tahun untuk menghindari gangguan dengan hewan[7]. Perangkat pelacak satelit dikerahkan di daerah yang sangat terpencil. Untuk menghemat daya baterai, perangkat hanya menyala saat diperlukan. GSM atau teknologi seluler digunakan secara luas di mana konektivitas tersedia - namun GSM juga sangat intensif pada daya baterai[7]. Perangkat memiliki baterai besar atau hanya dihidupkan saat diperlukan. Sigfox atau LoRa adalah teknologi baru yang mendukung *konektivitas Internet of Things*[7]. Teknologi ini mulai digunakan di daerah terpencil karena kemudahan penerapannya dan jangkauannya yang sangat jauh. Keuntungan dari teknologi ini untuk kerah pelacak hewan adalah bahwa ukuran bentuk perangkat dapat diminimalkan dan masa pakai baterai sangat diperpanjang. LoRa telah menutupi sebagian besar Taman Nasional Kruger di Afrika Selatan sehingga memungkinkan penjaga hutan untuk melacak dengan lebih baik bentuk satwa liar yang lebih kecil[9]. Pada sistem GPS Collar yang melibatkan pengambilan data titik koordinat, dalam hal ini yang berperan penting adalah GPS Tracker untuk memperoleh data koordinat dan modul *telemetry* berperan sebagai

transmisi data koordinat. Pengambilan data koordinat akan dilakukan secara berkala sehingga dibutuhkan modul *timer* sebagai *delay*.

2.3 Mikrokontroler Arduino uno

Mikrokontroler Arduino Uno memiliki pin digital dan pin analog yang cukup untuk kebutuhan spesifikasi alat. Selain itu, memori (EEPROM) untuk penyimpanan *variable* dan inisialisasi *library* yang digunakan dalam *sketch* atau *source code* lumayan besar. *Flash Memory* 32 KB dimana 0,5 KB digunakan oleh *bootloader*, SRAM 2 KB, dan EEPROM 1 KB [11]. Pemilihan mikrokontroler Arduino Uno ini juga cocok untuk sistem GPS *Collar* karena *voltage regulator* yang digunakan adalah NCP1117 yang bisa menampung arus sebesar 1 A sehingga bisa cocok digunakan banyak modul sesuai spesifikasi GPS *Collar* tersebut. Semua port komunikasi serial ini bisa digunakan secara independen, artinya bisa digunakan satu per satu ataupun digunakan keseluruhan secara bersama.



Gambar 2.1. Arduino Uno[11]

Tabel 2.1. Tabel Spesifikasi Mikrokontroler Arduino uno

Nama Blok	Mikrokontroler Arduino uno
Fungsi	• Sebagai kendali bagi keseluruhan sistem.
<i>Input</i>	• Tegangan masukan 7-12 Volt
<i>Output</i>	• Arus DC per pin I/O sebesar 40 mA.

2.4 GPS Radiolink tipe SE100



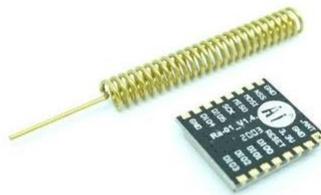
Gambar 2.2 GPS Radiolink tipe SE100[12]

Modul GPS yang dipilih untuk implementasi adalah GPS SE100 dengan menangkap keberadaan koordinat gajah liar dengan memiliki keakuratan posisi sebesar $\pm 50\text{cm}$ dengan *gain* sebesar -161 dBm [12].

Tabel 2.2. Tabel Spesifikasi GPS SE100

Nama Blok	GPS SE100
Fungsi	<ul style="list-style-type: none">• Untuk mendeteksi koordinat <i>latitude</i> dan <i>longitude</i> dari GPS tracker
Input	<ul style="list-style-type: none">• Data koordinat berupa <i>latitude</i> dan <i>longitude</i>• Tegangan masukan 5 Volt
Output	<ul style="list-style-type: none">• Nilai Koordinat gajah

2.5 LoRa 915 MHz



Gambar 2.3. LoRa 915MHz[16]

Modul telemetri yang dipilih untuk implementasi adalah LoRa 915MHz, dengan mentransmisikan data koordinat dari GPS Collar melalui *node – node* transmisi yang telah ditentukan ke *server* dengan menggunakan modul LoRa 915 MHz dengan jarak antar *node* sejauh 10 Km[16].

Tabel 2.3. Tabel Spesifikasi LoRa 915 MHz

Nama Blok	LoRa 915 MHz
Fungsi	• Untuk mengirimkan data dari GPS collar gajah ke receiver
Input	• Tegangan masukan 3.3 Volt
Output	• Data koordinat yang akan ditransmisikan ke server

2.6 Modul RTC



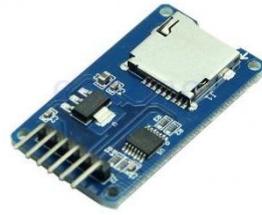
Gambar 2.4. Modul RTC DS3102[13]

RTC (*Real Time Clock*) merupakan chip IC yang mempunyai fungsi menghitung waktu yang dimulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, hingga tahun dengan akurat. Untuk menjaga atau menyimpan data waktu yang telah di-ON-kan pada modul terdapat sumber catu daya sendiri[13]. Pada modul RTC ini digunakan untuk merekam waktu pada saat pengambilan posisi koordinat gajah yang akan disimpan di *memory card*. Modul RTC yang digunakan adalah modul RTC DS3102 seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.4. dengan spesifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Spesifikasi RTC DS3102

Nama Komponen	RTC DS3102
Fungsi	Untuk merekam waktu pada saat pengambilan data koordinat pada gajah
Input	Tegangan input 5 v
Output	Berupa waktu detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan
Mode Komunikasi	Komunikasi I2C
Kebutuhan Kuantitatif	Catu Daya DC sebesar 5v

2.7 Modul SD Card



Gambar 2.5. Modul SD card[14]

Module micro sd merupakan modul untuk mengakses *micro SD* untuk pembacaan maupun penulisan data dengan menggunakan sistem antarmuka SPI (*Serial Parallel Interface*)[14]. Modul ini sebagai modul penyimpanan rekaman koordinat gajah yang akan digunakan pada *GPS Collar*. Bentuk fisik dari modul ini dapat dilihat pada Gambar 2.5. sedangkan untuk melihat spesifikasi dari modul ini dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Spesifikasi Modul Micro SD

Nama Komponen	Modul <i>Micro SD</i>
Fungsi	Untuk mengakses sebuah <i>SD card</i> yang akan merekam data koordinat
<i>Input</i>	Tegangan <i>input</i> 5 v
<i>Output</i>	-
<i>Mode Komunikasi</i>	SPI (<i>Serial Parallel Interface</i>)
Kebutuhan Kuantitatif	Catu Daya DC sebesar 5v

2.8 Battery Li-ion 10000 mAh



Gambar 2.6. Battery Li-ion 10000mAh

Baterai ion litium (biasa disebut Baterai Li-ion atau LIB) adalah salah satu anggota keluarga baterai isi ulang (*rechargeable battery*). Di dalam baterai ini, ion litium bergerak dari elektroda negatif ke elektroda positif saat dilepaskan, dan kembali saat diisi ulang[16]. Baterai Li-ion memakai senyawa litium interkalasi sebagai bahan elektrodanya, berbeda dengan litium metalik yang dipakai di baterai litium non-isi ulang[16]. *Battery* jenis ini juga memiliki ukuran yang tidak terlalu besar seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.6. spesifikasinya juga dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Spesifikasi Battery 10000mAh

Nama Komponen	Baterai Li-ion
Fungsi	<ul style="list-style-type: none">• Sebagai <i>supply</i> GPS Collar
<i>Input</i>	-
<i>Output</i>	<ul style="list-style-type: none">• Menginput tegangan
Kapasitas	10000 mAh

2.9 SD card



Gambar 2.7. Vgen micro SDcard 16GB

Kartu memori adalah sebuah alat penyimpanan data digital; seperti gambar digital, berkas digital, suara digital dan video digital. Kartu memori biasanya mempunyai kapasitas ukuran berdasarkan *standard* bit digital yaitu 16 GB. SD *card* yang digunakan berkapasitas 16 GB seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.7. selain itu, terdapat spesifikasi SD *card* yang dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Spesifikasi Vgen micro SD card 16GB

Nama Komponen	Vgen <i>micro</i> SD card 16 GB
Fungsi	Merekam/menyimpan data koordinat secara berkala
<i>Input</i>	-
<i>Output</i>	Data koordinat (.txt)
Kapasitas	16 GB

2.10 Voltage Sensor



Gambar 2.8. Voltage sensor

Voltage sensor adalah modul untuk mensensing tegangan pada beban. Pada modul *voltage sensor* ini dipasang di subsistem GPS *Collar* berfungsi sebagai mensensing tegangan pada baterai.

Tabel 2.8. Spesifikasi *voltage sensor*

Nama Komponen	<i>Voltage Sensor</i>
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagai mensensing <i>supply</i> baterai GPS <i>Collar</i>
<i>Input</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Tegangan <i>input</i> pada baterai - Tegangna <i>input</i> 5 V
<i>Output</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mensensing tegangan pada baterai