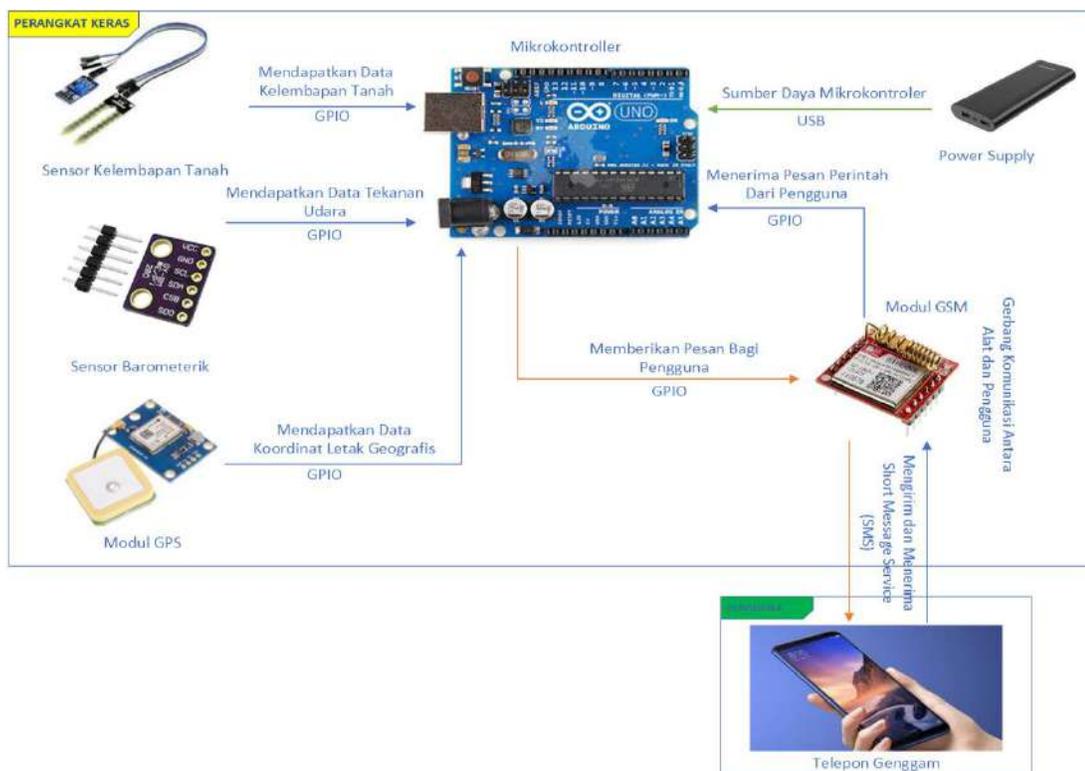


## BAB III RANCANGAN PENELITIAN

### 3.1. Rancangan Purwarupa Sistem

Penelitian ini memiliki rancangan purwarupa sistem yang digambarkan menggunakan diagram skematik. Diagram tersebut merupakan representasi setiap komponen dari suatu proses yang terdapat pada purwarupa sistem. Skematik diagram penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Skematik

Berdasarkan Gambar 3. 1, perancangan purwarupa sistem pemantauan dan peringatan kondisi lingkungan di titik rawan api menggunakan sensor kelembapan tanah, dan sensor barometerik yang dapat mendeteksi kelembapan tanah, dan tekanan udara. Sensor tersebut terhubung dengan mikrokontroler yang berguna untuk memproses data yang sudah didapatkan. Modul GPS berfungsi untuk mengetahui koordinat alat tersebut. Power supply berfungsi sebagai sumber listrik yang akan digunakan

mikrokontroler. Sedangkan, modul GSM SIM800L berfungsi sebagai gerbang komunikasi antara alat dan pengguna melalui pesan singkat atau short message service (SMS).

### 3.2. Rancangan Penelitian

Dengan adanya permasalahan dalam menangani kebakaran hutan di Indonesia, maka diusulkan perancangan purwarupa sistem untuk mengatasi permasalahan tersebut. Perancangan purwarupa sistem tersebut dinamakan “Perancangan Purwarupa Sistem Pemantauan dan Peringatan Kondisi Lingkungan (Kelembapan Tanah dan Tekanan Udara) di Titik Rawan Api Via Pesan Singkat”. Perancangan purwarupa sistem terdiri dari dua fungsi, yaitu pemantauan kondisi lingkungan purwarupa sistem dan notifikasi peringatan potensi munculnya api pada titik rawan api setelah mendapatkan masukan dari sensor dan diproses oleh mikrokontroler. Kedua fungsi sistem tersebut dilakukan menggunakan sebuah pesan singkat atau SMS (*Short Message Service*).

#### 3.2.1. Rancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan purwarupa sistem pencegahan kebakaran hutan pada penelitian ini, dibutuhkan perangkat keras berjumlah 7 komponen. Terdiri dari mikrokontroler, dua jenis sensor, dua modul pendukung alat tersebut, serta perangkat keras pendukung alat tersebut. Kebutuhan perangkat keras tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama Alat	Fungsi
1.	Mikrokontroler (Arduino Uno)	Berfungsi untuk mendeteksi masukan dari sensor dan pengolahan data dari masukan tersebut, serta menghubungkan antara alat dan pengguna dalam pemantauan daerah cakupan alat dan notifikasi dini kebakaran hutan.

2.	Sensor Kelembapan Tanah (FC-28, HD-38, Moisture Value)	Sebagai sensor untuk mendeteksi kelembapan tanah.
3.	Sensor Barometer (BMP280)	Sebagai sensor untuk mendeteksi tekanan udara.
4.	Modul GPS ( <i>uBlox</i> GY-NEO6MV2)	Berfungsi mendapatkan koordinat letak geografis suatu perangkat sistem pencegahan kebakaran hutan.
5.	Modul GSM (SIM800L)	Sebagai gerbang komunikasi antara alat dan pengguna melalui pesan singkat atau short message service (SMS).
6.	Kabel <i>Jumper</i>	Sebagai penghubung rangkaian alat.
7.	Power Supply	Sebagai sumber daya Mikrokontroler.

### 3.2.2. Rancangan Perangkat Lunak

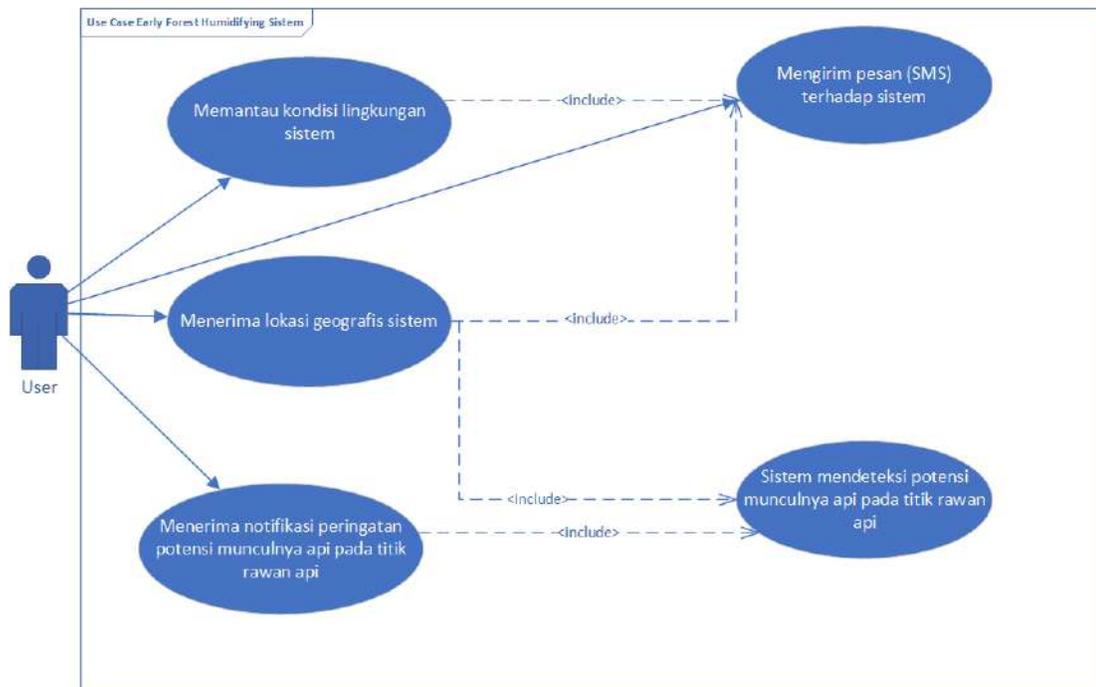
Dalam perancangan purwarupa sistem pencegahan kebakaran hutan pada penelitian ini, dibutuhkan perangkat lunak untuk mengembangkan purwarupa sistem tersebut. Kebutuhan perangkat lunak tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Nama	Keterangan
1.	Arduino IDE 1.8.13	Sebagai pemrograman pada mikrokontroler (Arduino uno) menggunakan Bahasa C.

#### 1. Usecase Diagram

Penelitian ini memiliki rancangan purwarupa sistem yang digambarkan menggunakan diagram *usecase*. Diagram tersebut merepresentasikan interaksi pengguna terhadap purwarupa sistem. Diagram *usecase* dapat dilihat pada Gambar 3. 2.



Gambar 3. 2 Usecase Diagram

Berdasarkan Gambar 3.2, perancangan purwarupa sistem yang dikembangkan memiliki 5 fungsionalitas, yaitu:

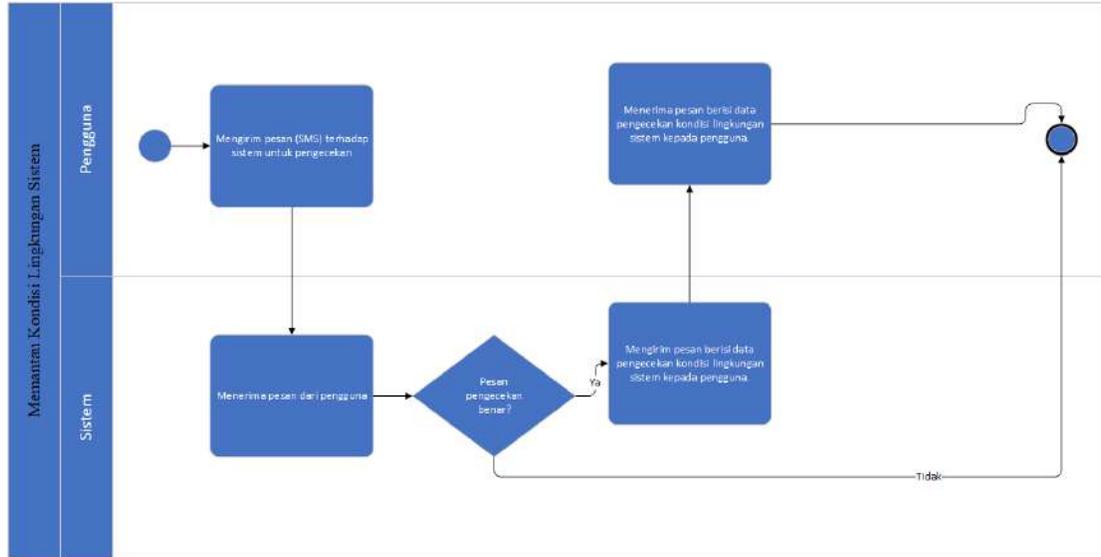
1. User dapat mengirim pesan (SMS) terhadap purwarupa sistem, digunakan sebagai perintah pengecekan kondisi lingkungan purwarupa sistem.
2. User dapat memantau kondisi lingkungan purwarupa sistem.
3. User dapat menerima lokasi geografis purwarupa sistem, untuk mendapatkan koordinat tepat dari suatu purwarupa sistem.
4. Purwarupa sistem dapat mendeteksi potensi munculnya api pada titik rawan api.
5. User dapat menerima notifikasi peringatan potensi munculnya api pada titik rawan api.

## 2. Activity Diagram

Adapun alur kerja purwarupa sistem yang dikembangkan pada penelitian ini digambarkan menggunakan *activity* diagram. Terdapat beberapa *activity* diagram sebagai berikut:

### 1. Activity Memantau Keadaan Suatu Cakupan Purwarupa Sistem

Activity diagram memantau keadaan suatu cakupan purwarupa sistem dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Activity Diagram Memantau Keadaan Suatu Cakupan Alat

Berdasarkan Gambar 3. 3, *activity* diagram dimulai dari pengguna mengirim pesan (SMS) terhadap purwarupa sistem untuk pengecekan keadaan. Purwarupa sistem akan menerima pesan tersebut dan memproses pesan dari pengguna. Purwarupa sistem akan mengirim pesan berupa data pengecekan kondisi lingkungan purwarupa sistem apabila pesan yang diterima benar. Adapun data pengecekan kondisi lingkungan purwarupa sistem yang dikirimkan adalah data kelembapan tanah, tekanan udara, dan letak geografis purwarupa sistem.

### 2. Activity Mendeteksi Dini Potensi Timbulnya Api

Activity diagram mendeteksi dini potensi timbulnya api dapat dilihat pada Gambar 3. 4.



Gambar 3. 4 Activity Diagram Mendeteksi Dini Kebakaran Hutan

Berdasarkan Gambar 3. 4, *activity* diagram dimulai dari purwarupa sistem melakukan pemantauan kondisi lingkungan. Purwarupa sistem akan selalu mendeteksi potensi timbulnya api pada lingkungan purwarupa sistem. Jika purwarupa sistem mendeteksi potensi timbulnya api pada lingkungan purwarupa sistem, maka purwarupa sistem akan mengirim notifikasi potensi timbulnya api terhadap pengguna berupa pesan. Pesan notifikasi potensi timbulnya api dilengkapi juga dengan kondisi lingkungan (kelembapan tanah dan tekanan udara), dan letak koordinat geografis purwarupa sistem

### 3.3. Rancangan Pengujian

Rancangan pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode *black box*, yaitu pengujian yang hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji.

#### 3.3.1 Rancangan Pengujian Fungsionalitas

Pengujian perangkat keras bertujuan untuk menguji akurasi sensor dan konektivitas pada perancangan purwarupa sistem pencegahan kebakaran hutan. Data uji perangkat keras dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Rancangan Pengujian Fungsionalitas

No	Kelas Uji	Butir Uji	Indikator Keberhasilan
1.	Ragam Sensor Kelembapan Tanah	Menguji kekonsistenan sensor kelembapan tanah dalam pengambilan data.	Sensor dapat menghasilkan nilai kelembapan tanah dengan konsistensi yang baik.
2.	Modul GPS	Mendeteksi letak koordinat geografis untuk mengetahui lokasi purwarupa sistem.	Modul dapat mengirimkan data letak koordinat geografis dengan kesalahan kurang dari 20 meter.
3.	Sensor BMP280	Menguji ketepatan sensor barometer dalam menentukan ketinggian lokasi purwarupa sistem.	Sensor dapat memprediksi ketinggian lokasi purwarupa sistem dengan dengan kesalahan $\pm 10$ Mdpl.
4.	Pengiriman Pesan Singkat	Menerima pesan berisi perintah dari pihak terkait.	Purwarupa sistem dapat menerima pesan perintah dari pihak terkait kurang dari 10 menit setelah pesan dikirim pihak terkait.
		Mengirimkan pesan berisi data kondisi lingkungan (kelembapan tanah dan tekanan udara), dan letak geografis purwarupa sistem.	Purwarupa sistem dapat mengirim pesan kurang dari 10 menit setelah adanya pesan perintah pengecekan dari pihak terkait.
		Mengirimkan pesan potensi munculnya api berdasarkan berdasarkan data kondisi lingkungan (kelembapan tanah dan tekanan udara), dan letak geografis purwarupa sistem.	Purwarupa sistem dapat mengirim pesan peringatan potensi munculnya api kurang dari 10 menit setelah adanya pendeteksian potensi timbulnya api berdasarkan data kondisi lingkungan oleh purwarupa sistem.