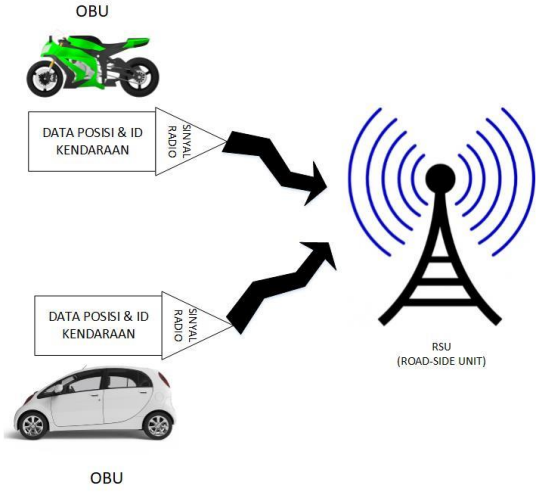
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Gambaran Umum Sistem

Pada bab ini akan membahas tentang perancangan dari sistem pemantauan transportasi darat menggunakan Raspberry Pi. Sistem yang akan dibangun ini akan mengirimkan data dari beberapa OBU menuju RSU menggunakan transmisi sinyal radio. Berikut gambaran umum sistem yang akan dibuat.



Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem

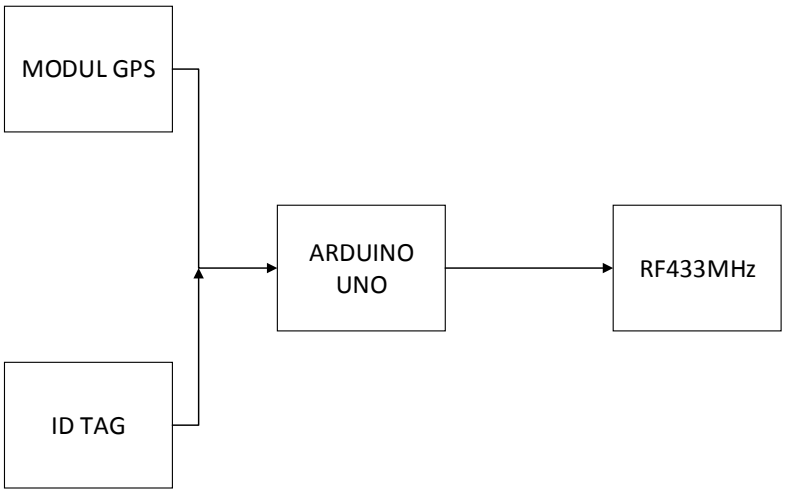
Pada Gambar 3.1 menjelaskan bahwa kendaraan yang akan dipasang OBU (*OnBoard Unit*), dimana setiap OBU ini memiliki *ID tag*, waktu, tanggal dan koordinat posisi masing-masing yang diterima dari modul GPS. Data pada OBU tersebut akan disatukan dan dikirim oleh Arduino Uno kepada RSU (*Road-Side Unit*) menggunakan sinyal radio. Pengiriman data dari OBU menuju RSU menggunakan RF433MHz yang mana sistem ini mengirimkan data secara periodik. Pada RSU, data akan diolah dan dapat ditampilkan oleh Raspberry Pi.

Keterangan:

1. OBU (*OnBoardUnit*), sistem yang akan dibangun untuk diletakan di sebuah kendaraan.
2. Data dikirim dari OBU menuju RSU (*Road-side Unit*).
3. RSU (*Road-Side Unit*) sistem yang dibangun untuk menerima data dari OBU.

4. Modul GPS sebagai penentu lokasi dari kendaraan.

Sistem ini dibangun menggunakan komunikasi satu arah yang terdiri dari perangkat pengirim yang terdapat pada OBU dan perangkat penerima yang terdapat pada RSU. Perangkat pengirim (OBU) mempunyai data posisi, serta *ID tag* yang berbeda-beda. Data tersebut kemudian dikirimkan menggunakan transmisi sinyal radio UHF berupa RF433MHz. Berikut ini diagram blok dari sistem pengiriman data pada OBU.

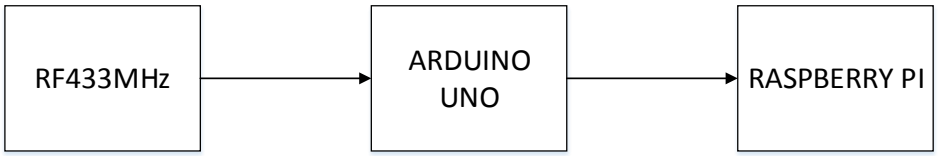


Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Pengiriman (OBU)

Keterangan:

1. RF433MHz digunakan sebagai penghubung untuk mengirimkan data dari Arduino Uno menggunakan transmisi sinyal radio.
2. Arduino Uno digunakan sebagai mikrokontroler untuk memproses data yang didapat dari modul GPS dan mengatur pengiriman data yang menggunakan RF433MHz.
3. Modul GPS digunakan untuk penentu lokasi kendaraan yang akan dipasang OBU.
4. *ID tag* sebagai pembeda dari masing-masing OBU.

Sedangkan, untuk perangkat penerima (RSU) akan mengumpulkan data yang telah dikirimkan oleh OBU melalui media transmisi sinyal radio berupa RF433MHz. Kemudian, data diterima oleh Arduino Uno dibagian RSU dan akan dikirimkan menuju Raspberry Pi. Pengiriman data dari Arduino Uno ke Raspberry Pi dibagian RSU ini menggunakan serial USB. Berikut diagram blok dari sistem penerima data pada RSU.



Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Penerima (RSU)

Keterangan:

1. RF433MHz digunakan sebagai penghubung untuk menerima data dari OBU menggunakan transmisi sinyal radio.
2. Arduino Uno sebagai perangkat penerima data yang telah dikirimkan oleh OBU sebelum diolah oleh Raspberry Pi.
3. Raspberry Pi sebagai pengolah data yang diterima oleh Arduino Uno disisi penerima.

3.2 Komponen Sistem

Terdapat beberapa komponen yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan implementasi sistem yang akan dibangun ini, komponen tersebut terbagi atas perangkat lunak dan komponen perangkat keras.

3.2.1 Perangkat Lunak

Pada bagian ini menjelaskan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membangun sistem ini yaitu, Arduino IDE yang berfungsi sebagai *Compiler* dan Editor Coding Modul Arduino Uno, dan *python* sebagai *Compiler* Raspberry Pi. Tabel 3.1 menunjukkan kebutuhan perangkatan lunak dari sistem ini.

Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak	Nama Perangkat Lunak
1.	Compiler dan Editor Coding	Arduino IDE
2.	Bahasa Pemrograman	Python

3.2.2 Perangkat Keras

Pada bagian ini menjelaskan perangkat keras yang dibutuhkan untuk membangun sistem ini yang terlampir pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat Keras	Jumlah	Spesifikasi
Modul GPS NEO6MV2	1	• *Power Supply Range: 3 V to 5 V* • Model: GY-GPS6MV2 • *Ceramic antenna* • EEPROM *for saving the configuration data when powered off* • *Backup battery* • LED *signal indicator* • *Mounting Hole Diameter*: 3 mm • *Default Baud Rate*: 9600 bps • *Module size* 23mm * 30mm • Antenna *size* 12 * 12mm • Kabel:20mm
RF433MHz *Module*	2	• *Product Model: XD-RF-5V Launch distance :20-200 meters (different voltage, different results)* • *Operating voltage: DC5V Operating voltage :3.5-12V* • *Quiescent Current: 4MA Dimensions: 19 * 19mm* • *Receiving frequency: 433.92MHZ Operating mode: AM* • *Receiver sensitivity: -105DB Transfer rate: 4KB / S* • *Size:30x14x7mm Transmitting power: 10mW* • *Transmitting frequency: 433M*
		• *Low cost* • *Low power* • *High availability*

Raspberry Pi 3 Model B	1	• *High reliability* – *Tested over millions of Raspberry Pis Produced to date* – *Module IO pins have* 35u *hard gold plating* • 48x GPIO • 2x I2C • 2x SPI • 2x UART • 2x SD/SDIO • 1x HDMI 1.3a • 1x USB2 HOST/OTG • 1x DPI (*Parallel* RGB *Display*) • 1x NAND *interface* (SMI) • 1x 4-*lane* CSI *Camera Interface (up to* 1Gbps *per lane*) • 1x 2-*lane* CSI *Camera Interface (up to* 1Gbps *per lane*) • 1x 4-*lane* DSI *Display Interface (up to* 1Gbps *per lane*) • 1x 2-*lane* DSI *Display Interface (up to* 1Gbps *per lane*)
Arduino Uno	2	• *Microcontroller ATmega328* • *Operating Voltage 5V* • *Input Voltage (recommended) 7-12V* • *Input Voltage (limits) 6-20V* • *Digital I/O Pins 14 (of which 6 provide PWM output)* • *Analog Input Pins 6* • *DC Current per I/O Pin 40 mA* • *DC Current for 3.3V Pin 50 mA* • *Flash Memory 32 KB (ATmega328) of which*

		0.5 KB used by bootloader • *SRAM 2 KB (ATmega328)* • *EEPROM 1 KB (ATmega328)* • *Clock Speed 16 MHz*

3.3 Instalasi Sistem OBU

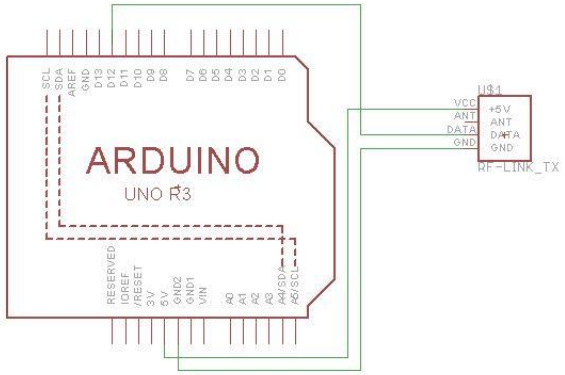
Pada sistem pemantauan transportasi darat ini, OBU sebagai alat untuk mengirimkan data yang berupa *ID tag* dan posisi kendaraan kepada RSU. Dalam instalasi sistem ini diperlukan beberapa tahapan yang akan dilakukan mulai dari konfigurasi Arduino Uno R3, konfigurasi modul GPS, konfigurasi DRA818V, konfigurasi *optocoupler*.

3.3.1 Konfigurasi Arduino Uno R3

Konfigurasi Arduino Uno R3 dilakukan menggunakan *software* standar Arduino IDE. Pada sistem yang akan dibuat, Arduino Uno berfungsi sabagai mikrokontroler yang akan menerima data dari Modul GPS dan akan mengirimkannya ke RSU melalui transmisi sinyal radio menggunakan DRA818V.

3.3.2 Konfigurasi RF433MHz sebagai Pengirim

Konfigurasi RF433MHz juga dilakukan menggunakan Arduino IDE yang dirangkai bersama dengan Arduino Uno. RF433MHz ini berfungsi sebagai pengirim data yang diterima oleh OBU menuju RSU. Gambar 3.4 berikut merupakan konfigurasi rangkaian RF433MHz dengan Arduino Uno.



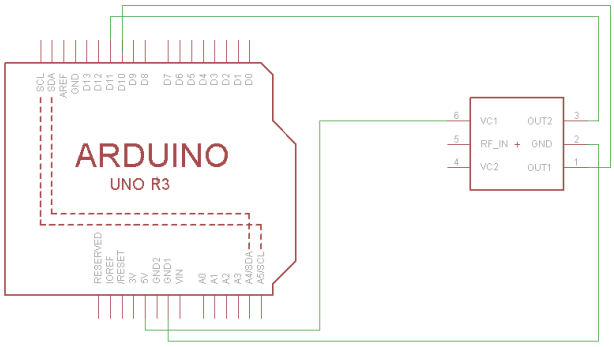
Gambar 3.4 Rangkaian Modul RF433MHz sebagai pengirim

Sebelum konfigurasi RF433MHz dengan Arduino Uno, ada beberapa tahapan yang harus diperhatikan yaitu:

1. Pastikan pin *transmitter* (pin DATA) pada RF433MHz dihubungkan pada pin 12 Arduino Uno.
2. Pin VCC pada RF433MHz dihubungkan pada pin 5V Arduino Uno.
3. Pin GND pada RF433MHz dihubungkan pada pin GND Arduino Uno.

3.3.3 Konfigurasi Modul GPS NEO6MV2

Modul GPS NEO6MV2 merupakan sebuah modul penerima data koordinat titik di bumi dari beberapa satelit. Agar dapat menerima data dari satelit, modul GPS ini akan dikonfigurasi dengan Arduino Uno. Berikut pada gambar 3.5 merupakan konfigurasi rangkaiannya.



Gambar 3.5 Rangkaian Modul GPS NEO6MV2

Konfigurasi pengkabelan pada gambar 3.5 diatas adalah sebagai berikut :

1. Pin VCC pada Modul GPS dihubungkan dengan pin 5V pada Arduino Uno.
2. Pin Rx pada Modul GPS dihubungkan dengan pin 10 pada Arduino Uno.
3. Pin Tx pada Modul GPS dihubungkan dengan pin 11 pada Arduino Uno.
4. Pin GND pada Modul GPS dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Uno.

3.4 Instalasi Sistem RSU (Road-side Unit)

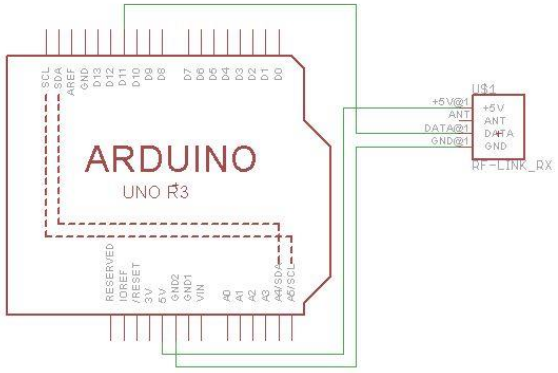
Pada sistem ini, RSU sebagai jembatan komunikasi dari beberapa OBU dengan *Server*. RSU akan menerima data berupa *ID tag* dan posisi kendaraan dari beberapa OBU yang terhubung. Dalam instalasi sistem ini diperlukan beberapa tahapan yang akan dilakukan mulai dari konfigurasi Raspberry Pi, dan konfigurasi RF433MHz.

3.4.1 Konfigurasi Raspberry Pi

Konfigurasi Raspberry Pi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *python*. Pada sistem yang akan dibuat, Raspberry Pi berfungsi sabagai pemproses data yang akan menerima data dari OBU melalui transmisi sinyal radio berupa RF433MHz.

3.4.2 Konfigurasi RF433MHz sebagai Penerima

RF433MHz dalam bagian ini berfungsi sebagai penerima data yang dikirimkan oleh OBU. RF433MHz akan dihubungkan dengan Arduino Uno seperti yang ditunjukan pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.6 Konfigurasi RF433MHz sebagai Penerima

Konfigurasi pengkabelan RF433MHz dengan Arduino Uno pada gambar 3.6 diatas adalah sebagai berikut.

1. Pin VCC pada RF433MHz dihubungkan pada pin 5V Arduino Uno.
2. Pin DATA pada RF433MHz dihubungkan pada pin 11 Arduino Uno.
3. Pin GND pada RF433MHz dihubungkan pada pin GND Arduino Uno.