

## 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Satelit merupakan bulan, planet, atau mesin yang mengorbit planet atau bintang [Stillman2014]. Sebagai contoh, Bumi adalah satelit karena mengorbit matahari. Bulan juga merupakan satelit karena mengorbit Bumi. Biasanya, satelit merujuk ke mesin yang diluncurkan ke angkasa dan bergerak di sekitar Bumi atau benda lainnya di angkasa. Bumi dan Bulan merupakan contoh dari satelit alami (*natural satellite*). Sedangkan mesin buatan manusia yang mengorbit disebut satelit buatan (*artificial satellite*).

LAPAN-A2 merupakan satelit mikro hasil rancangan para peneliti di Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN). Satelit LAPAN-A2 memiliki misi untuk observasi bumi melalui citra kamera, pengawasan jalur maritim, dan media komunikasi radio amatir [Triharjanto2012] melalui modul penguat suara yang terpasang pada satelit. Radio amatir adalah komunikasi dua arah melalui radio dengan status amatir yang telah diakui. Penguat suara merupakan perangkat elektronik yang menerima sinyal suara dan mentransmisikannya kembali dengan tingkatan atau power yang lebih besar, sehingga sinyal suara tersebut dapat menjangkau area yang lebih luas. Umumnya, bentuk komunikasi yang dilakukan dengan modul penguat suara tersebut adalah dengan melakukan transmisi sinyal suara vokal manusia melalui perangkat handy-talky, namun tidak menutup kemungkinan untuk dilakukannya transmisi data digital dalam bentuk suara melalui modul penguat tersebut.

Hal ini membuka peluang pemanfaatan satelit LAPAN-A2 sebagai media transmisi data dari dan ke area diluar jangkauan jaringan terrestrial seperti pegunungan, pesisir kepulauan, dan lainnya. Data yang dapat ditransmisikan seperti data sensor, pesan singkat, dan data tangkapan citra kamera yang dapat dimanfaatkan untuk pengawasan dan penelitian. Untuk mewujudkan hal tersebut maka diperlukan perangkat transponder yang dapat terhubung dengan perangkat sensor dan kamera. Data yang ditransmisikan oleh transponder akan diterima oleh modul penguat suara pada satelit dan ditransmisikan kembali oleh modul penguat suara tersebut sehingga dapat diterima oleh stasiun bumi pusat. Stasiun bumi adalah stasiun yang dapat berada di permukaan bumi atau dalam lingkup atmosfer bumi [ISO Central Secretary1996], yang digunakan untuk berkomunikasi dengan satelit. Data yang diterima oleh stasiun bumi pusat akan disimpan ke dalam server dan dipublikasikan ke jaringan internet melalui sistem API (*Application Programming Interface*).

Oleh karenanya, penulis bermaksud untuk mengembangkan perangkat transponder beserta stasiun bumi pusat dalam rangka mewujudkan peluang yang dijelaskan sebelumnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- Bagaimana perangkat dapat melacak posisi satelit.
- Bagaimana perangkat dapat menerima sinyal dari sensor dan memerintahkan kamera untuk mengambil gambar.
- Bagaimana perangkat dapat menerima telecommand dan mentransmisikan data ke stasiun bumi.

## 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Ruang lingkup hanya meliputi pengembangan perangkat lunak pada perangkat transponder dan stasiun bumi pusat.
- Data yang dapat ditransmisikan adalah : Data sensor, Pesan Singkat, serta Data tangkapan citra kamera.
- Data teks akan dikirimkan dalam bentuk paket APRS (*Automatic Packet Reporting System*), serta data citra gambar dikirimkan dalam bentuk sinyal SSTV (*Slow-Scan Television*).

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan perangkat transponder yang dapat mentransmisikan data ke satelit LAPAN-A2 dan stasiun bumi pusat yang dapat menerima data dari transponder yang dipantulkan oleh modul penguat suara pada satelit LAPAN-A2.

## **1.5 Metode Penelitian**

### **1.5.1 Metode Waterfall / SDLC**

Model pengembangan software yang diperkenalkan oleh Winston Royce pada tahun 70-an ini merupakan model klasik yang sederhana dengan aliran sistem yang linier keluaran dari tahap sebelumnya merupakan masukan untuk tahap berikutnya. Pengembangan dengan model ini adalah hasil adaptasi dari pengembangan perangkat keras, karena pada waktu itu belum terdapat metodologi pengembangan perangkat lunak lain. Proses pengembangan yang sangat terstruktur ini membuat potensi kerugian akibat kesalahan pada proses sebelumnya sangat besar dan sering kali mahal karena membengkaknya biaya pengembangan ulang.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari penelitian ini adalah :

### **Bab I        PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan mendeskripsikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

### **Bab II       TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang teori-teori yang digunakan dalam penelitian, perancangan dan pembuatan sistem.

### **Bab III      PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Pada bab ini akan dijelaskan cara kerja sistem dalam garis besar, dan diikuti dengan penjabaran dari perancangan perangkat lunak software yang tertanam pada transponder beserta stasiun bumi pusat.

### **Bab IV      KESIMPULAN DAN SARAN**

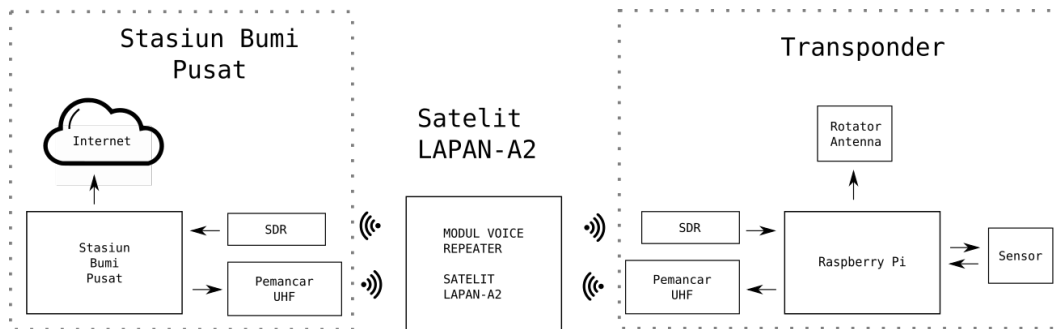
Berisi kesimpulan dan saran dari seluruh penelitian yang telah dilakukan.

## **2 LANDASAN TEORI**

n/a

### 3 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

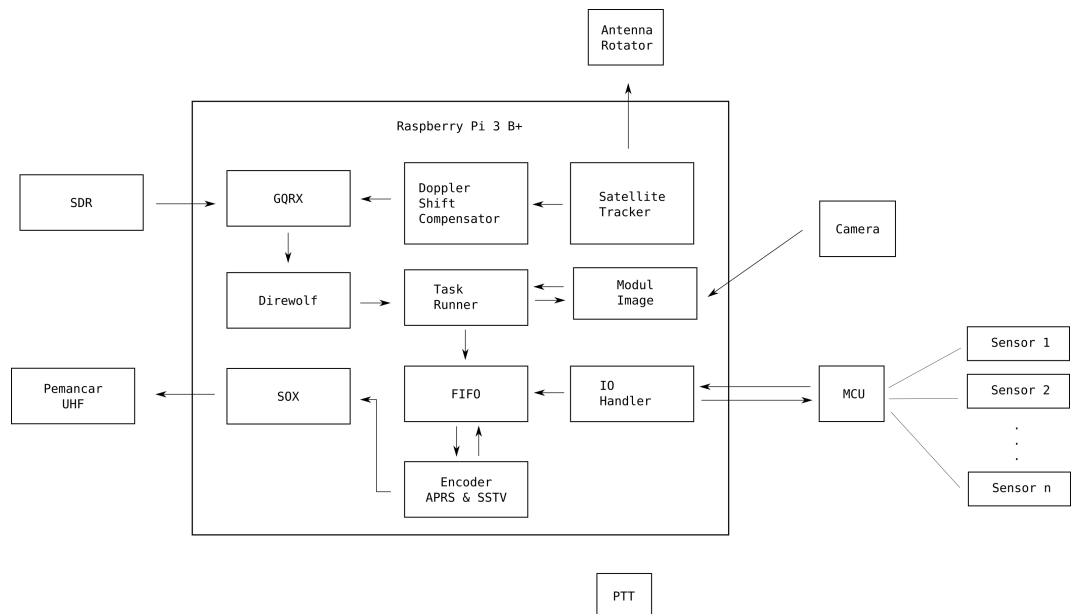
#### 3.1 Garis Besar Sistem



Gambar. 1: Diagram Blok Sistem Keseluruhan

Pada perangkat transponder, digunakan Raspberry Pi 3 B+ sebagai unit komputasi. Transponder menerima data sensor melalui mikrokontroler host sensor yang terhubung melalui protokol UART dengan Raspberry Pi, sedangkan untuk kamera dihubungkan melalui antarmuka USB. Rotator antena berfungsi untuk mengarahkan antena ke satelit LAPAN-A2 disaat sedang mengorbit lokasi tempat transponder berada. Untuk mengarahkan antena ke satelit, Rotator antena memerlukan data azimut dan elevasi satelit LAPAN-A2. Data azimut dan elevasi satelit LAPAN-A2 didapatkan dari Raspberry Pi melalui antarmuka I<sup>2</sup>C. Sinyal yang dikirim stasiun bumi pusat melalui modul penguat suara satelit LAPAN-A2 akan diterima oleh transponder melalui perangkat SDR. Sedangkan untuk memancarkan sinyal data, transponder menggunakan pemancar UHF berupa Radio HT.

### 3.2 Perancangan Perangkat Lunak Sistem Transponder



Gambar. 2: Diagram Blok Sistem Transponder

### 3.3 Perancangan Perangkat Lunak Stasiun Bumi Pusat

n/a

## References

- [ISO Central Secretary1996] ISO Central Secretary (1996). Earth Station. Standard, National Communications System.
- [Stillman2014] Stillman, D. (2014). What Is a Satellite? <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-a-satellite-58.html>. [Diterima 16-April-2019].
- [Triharjanto2012] Triharjanto, R. (2012). Development of micro-satellite technology at the indonesian national institute of aeronautics and space (lapan).