

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu : Febuari s.d. Mei

Tempat : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

3.2 Alat dan Bahan

Komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membuat sistem adalah :

1) Komponen-komponen yang terdiri dari :

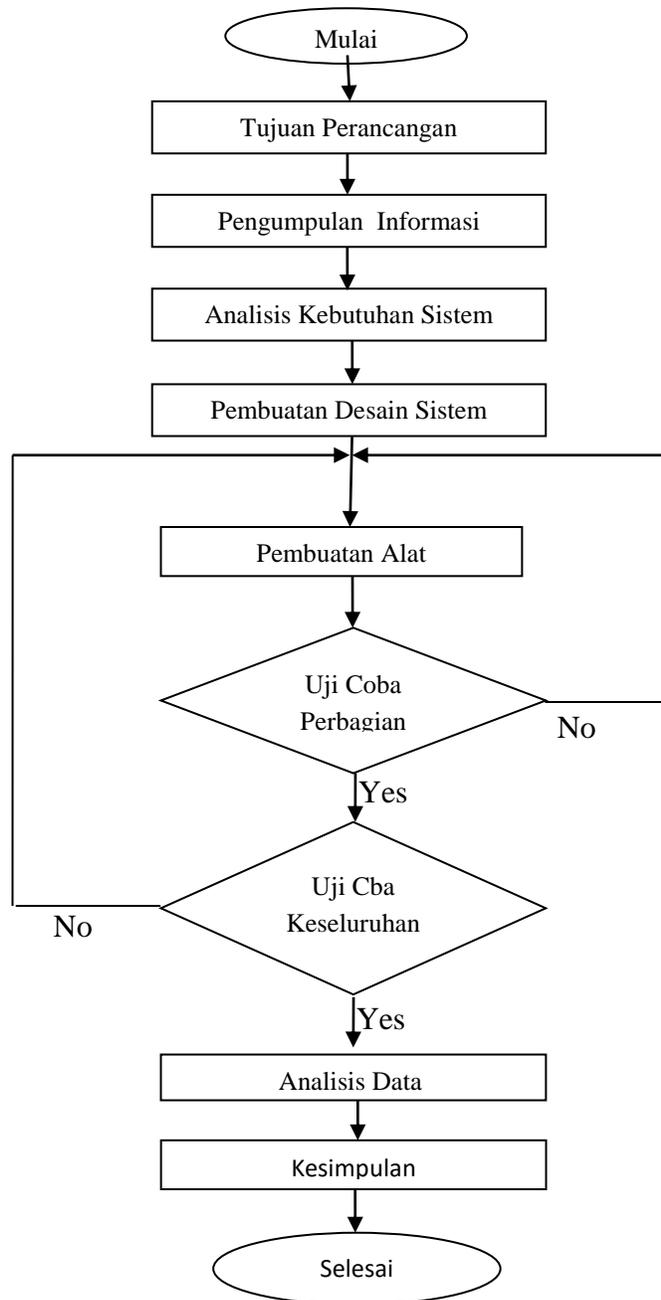
- a. Raspberry Pi A+
- b. RaspiCam
- c. Sensor MS5637
- d. Sensor HTU21D
- e. Modul GPS U-Blox NEO 6M
- f. *Power bank* 11000 mAh
- g. Radio telemetri 3DR
- h. *USB to TTL*

2) Bahan-bahan yang terdiri dari :

- a. Kabel pelangi
- b. Pin
- c. kabel *ties*

3.3 Prosedur Perancangan

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, ada beberapa prosedur perancangan yang harus dilalui digambarkan pada diagram alir berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan

3.3.1 Penjelasan Blok Diagram Alir

1. Mulai

Pada tahap ini penulis memulai untuk mengerjakan penelitian mengenai teknik pengiriman citra pada muatan balon atmosfer.

2. Tujuan Perancangan

Penelitian ini diawali dengan pembuatan tujuan perancangan dasar mengenai teknik pengiriman citra pada muatan balon atmosfer.

3. Pengumpulan Informasi

Pada tahap ini akan dikumpulkan data-data dan informasi dari buku, jurnal, dan informasi dari internet.

4. Analisis Kebutuhan Sistem

Sebuah sistem memiliki beberapa kebutuhan yang harus dipenuhi agar berjalan dengan sempurna dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Kebutuhan-kebutuhan pokok yang harus terpenuhi untuk merancang sistem ini adalah sebagai berikut :

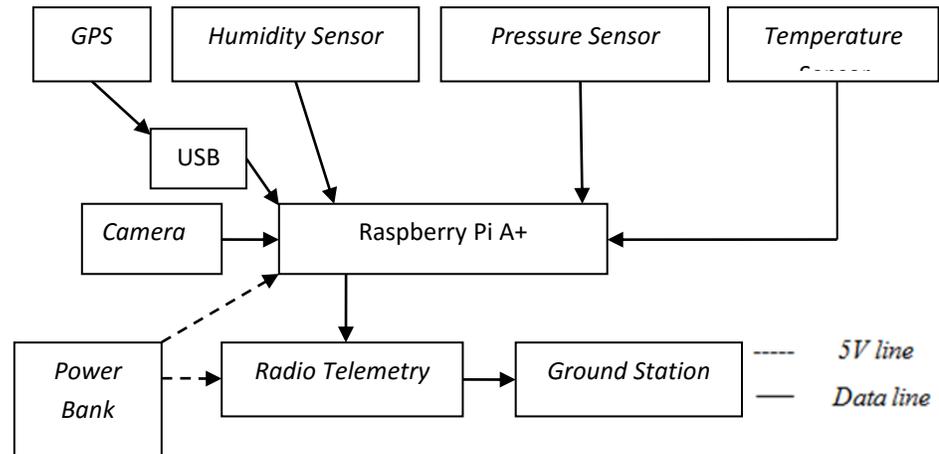
- *Single board computer* yang digunakan
- Modul kamera yang digunakan
- Jenis sensor yang digunakan
- Modul GPS yang berfungsi untuk mengetahui letak koordinat muatan
- Catu daya yang digunakan
- Radio telemetri yang digunakan

5. Desain Sistem

Desain sistem teknik pengiriman gambar pada muatan balon atmosfer ini terdiri dari dua bagian, yaitu desain sistem perangkat keras (*hardware*) dan desain perangkat lunak (*software*). Perangkat keras meliputi desain *shield board* rangkaian sedangkan untuk pembuatan perangkat lunak meliputi pembuatan program sehingga sistem mampu berjalan dengan baik.

A. Desain Sistem Perangkat Keras

Desain sistem perangkat keras rancangan keseluruhan sistem ditunjukkan dalam blok diagram seperti berikut :



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Prinsip Kerja :

- 1) *Power bank* yang digunakan sebagai catu daya untuk raspberry pi A+ dan radio telemetri.
- 2) Sensor *temperature, Humidity, Pressure* akan memberikan masukan ke raspberry pi A+.
- 3) GPS yang terhubung dengan USB to TTL akan memberikan masukan melalui USB raspberry pi A+.
- 4) *Camera* yang terhubung dengan raspberry pi A+ memberikan data pengambilan citra yang nantinya diolah oleh raspberry pi A+.
- 5) Data dari sensor *temperature, humidity, pressure, GPS* serta citra yang diperoleh dari kamera kemudian diolah bersamaan di dalam raspberry pi A+ yang nantinya dikirim secara serial menggunakan radio telemetri menuju ke *ground station*.

B. Desain Sistem Perangkat Lunak

Perangkat lunak dibuat untuk memproses dan mengontrol proses kerja dari keseluruhan sistem agar berjalan dengan baik. Desain perangkat lunak ini menggunakan bahasa *python*.

Raspberry pi akan membaca semua sensor yang telah terhubung untuk memperoleh data parameter lapisan atmosfer. Sensor MS5637 berfungsi untuk mengukur nilai tekanan dan juga suhu di lapisan atmosfer. Sensor HTU21D berfungsi untuk mengukur nilai suhu dan kelembaban udara. Untuk nilai suhu yang diperoleh dari MS5637 tidak digunakan. Hal ini dikarenakan muatan telah menggunakan sensor HTU21D untuk memperoleh nilai suhu. GPS digunakan untuk memperoleh data *longitude*, *latitude*, dan *altitude*. Raspberry pi akan membaca semua data yang ada di GPS.

RaspiCam digunakan untuk mengambil citra untuk kemudian diolah oleh raspberry pi. Citra yang diperoleh nantinya akan dikirimkan oleh raspberry pi menggunakan radio telemetri 3DR menuju ke *ground station*.

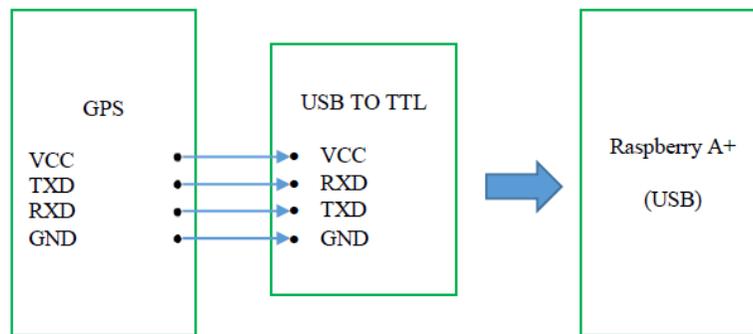
6. Pembuatan Alat

Pada tahap ini, setelah bahan – bahan dan komponen – komponen terkumpul maka dilakukan proses pembuatan alat sesuai dengan desain yang sudah dibuat. Tahapan yang dilalui adalah merangkai semua sensor dan menggabungkannya dengan raspberry pi serta menuliskan program pada raspberry pi untuk membaca data semua sensor.

A. Perancangan GPS

Sensor yang digunakan untuk mengambil data ketinggian adalah GPS. Selain data ketinggian, GPS juga mengirimkan data *longitude* dan *latitude* yang kemudian dibaca dan diolah oleh raspberry pi. GPS menggunakan jalur komunikasi UART yaitu menggunakan pin Tx dan Rx. GPS terhubung ke USB to TTL yang digunakan untuk kemudian

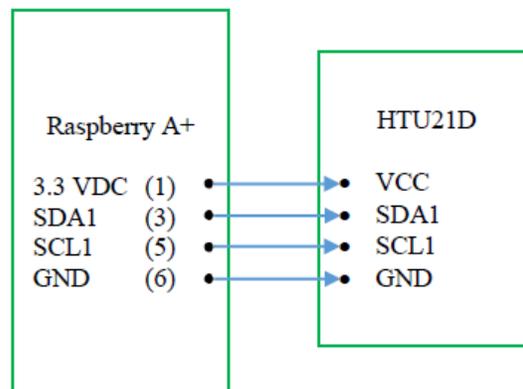
terhubung ke USB raspberry pi. Pin Rx GPS terhubung dengan pin Tx USB to TTL, sedangkan pin Tx GPS terhubung dengan pin Rx USB to TTL. Untuk pin Vcc GPS dihubungkan dengan Vcc USB to TTL, begitu pula dengan GND GPS dihubungkan dengan GND USB to TTL. Berikut merupakan skematik perancangan GPS dengan raspberry pi



Gambar 3.3 Skematik Perancangan GPS dengan Raspberry Pi

B. Perancangan Sensor

Modul sensor yang digunakan untuk mengambil data *humidity* adalah HTU21D. Sensor HTU21D nantinya akan memberikan data *humidity* untuk kemudian dibaca dan diolah oleh kontroler (raspberry pi). Berikut merupakan skematik perancangan HTU21D dengan raspberry pi:



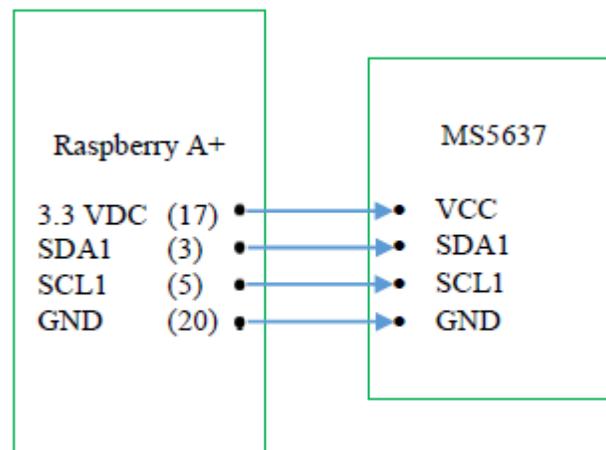
Gambar 3.4 Skematik Perancangan HTU21D dengan Raspberry Pi

Pin yang digunakan dalam modul HTU21D adalah VCC yang dihubungkan dengan pin 3.3 VDC di raspberry pi, pin SDA dan SCL terhubung ke pin (3) dan (5) raspberry pi. Kemudian untuk pin GND

dihubungkan dengan pin GND raspberry pi. HTU21D tidak membutuhkan tambahan port sehingga langsung dihubungkan ke raspberry pi menggunakan jumper dan kemudian sensor sudah bisa digunakan untuk membaca data *humidity*.

C. Perancangan MS5637

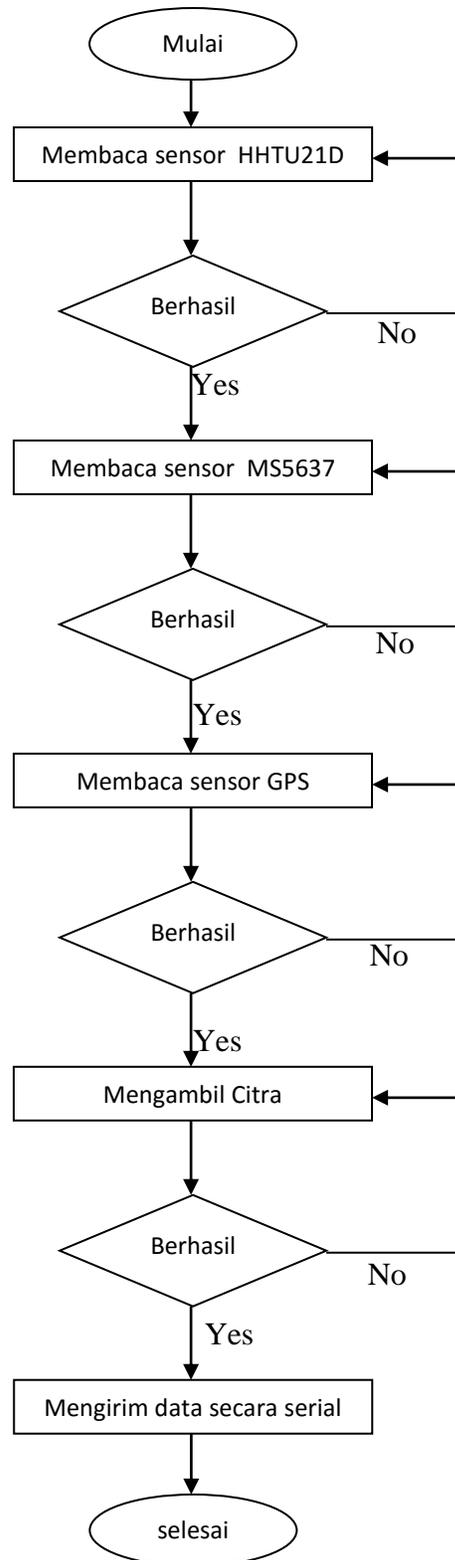
MS5637 digunakan untuk mengambil data *pressure* dan juga *temperature* yang nantinya data tersebut akan dibaca menggunakan *library* MS5637 yang ada di raspberry pi. Pin yang digunakan pada Raspberry Pi 3.3 VDC yang dihubungkan dengan VCC MS5637, pin no (3) dan (5) raspberry pi dihubungkan dengan SDA dan SCL yang berada di MS5637. Untuk pin GND (20) dihubungkan dengan pin GND MS5637.



Gambar 3.5 Skematik Perancangan MS5637 dengan Raspberry Pi

7. Pengujian Per Bagian

Pengujian per bagian berupa bagian rangkaian yang terpisah sebelum disatukan menjadi satu kesatuan, namun apabila masih terjadi kerusakan dan perlu dilakukan perbaikan program ataupun perbaikan pembuatan alat. Adapun pengujian perbagian ini sebagai berikut:



Gambar 3.6 Blok Diagram Pengujian Perbagian

8. Pengujian keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan setelah semua sensor yang digunakan sudah bisa diakses.

9. Analisis Data

Data parameter atmosfer yang diperoleh dari pembacaan sensor kemudian dikirimkan ke labview secara serial. Untuk data citra nantinya akan dikirimkan secara serial ke *ground station*. Semua data yang diperoleh dari tempat yang satu kemudian akan dibandingkan dengan data yang diperoleh di tempat yang lainnya.

10. Kesimpulan

Berisikan hasil akhir yang diperoleh setelah penelitian selesai yang berupa kesimpulan dari analisis data yang diperoleh.

12. Selesai

Pada tahap ini semua proses *prototipe* pembuatan alat dan pembuatan program pada muatan balon atmosfer telah selesai dilakukan sehingga *payload* siap digunakan.