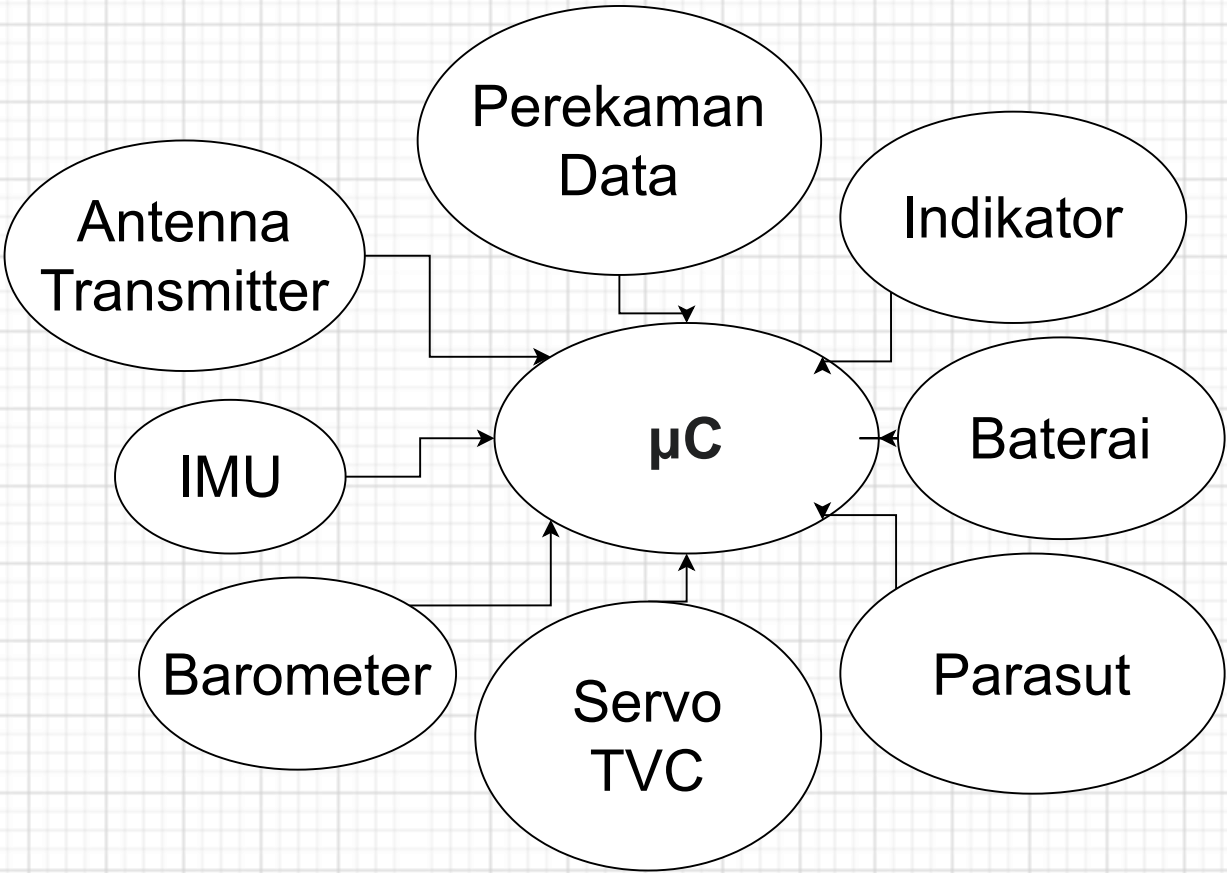
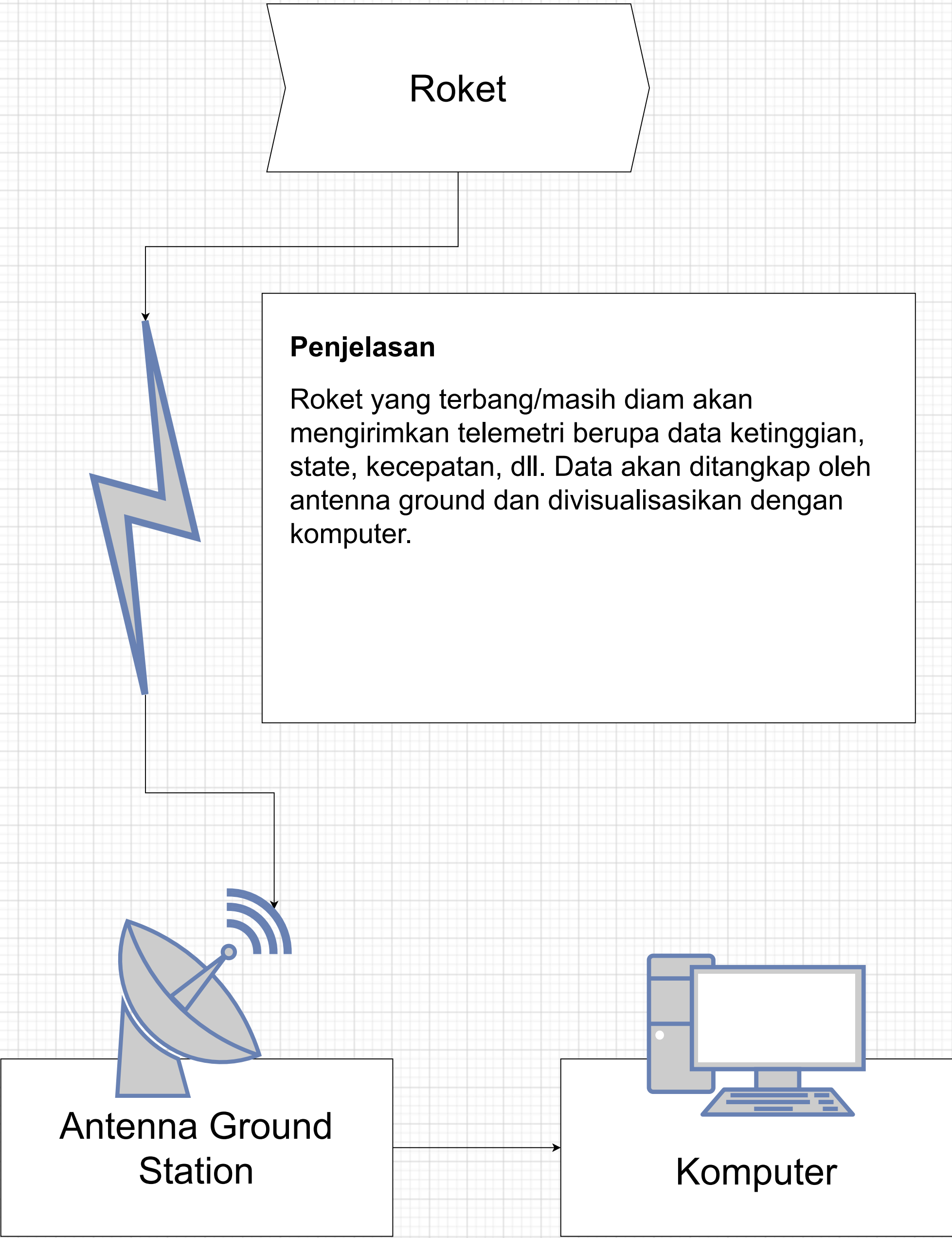


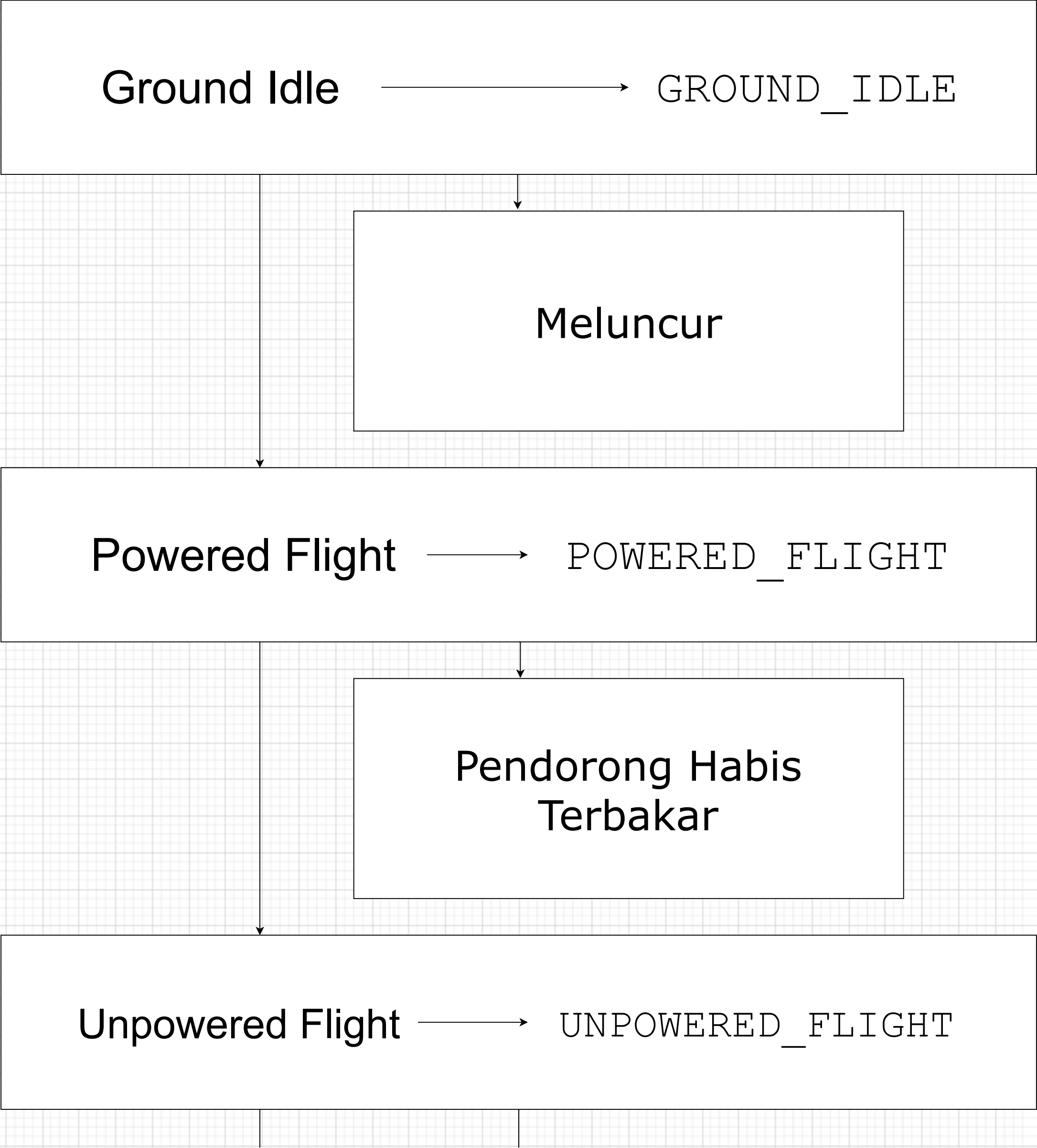
Konsep Dasar Bagian Roket



Komunikasi Roket dengan Ground Station



Software State



Apogee (Titik Tertinggi)

Ballistic Decent

BALLISTIC_DECENT

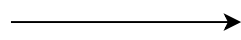
Melepaskan Parasut

Chute Decent

CHUTE_DECENT

Ketinggian <5m AGL
(Above Ground Level)

Landing / Safe



LANDING

Penjelasan

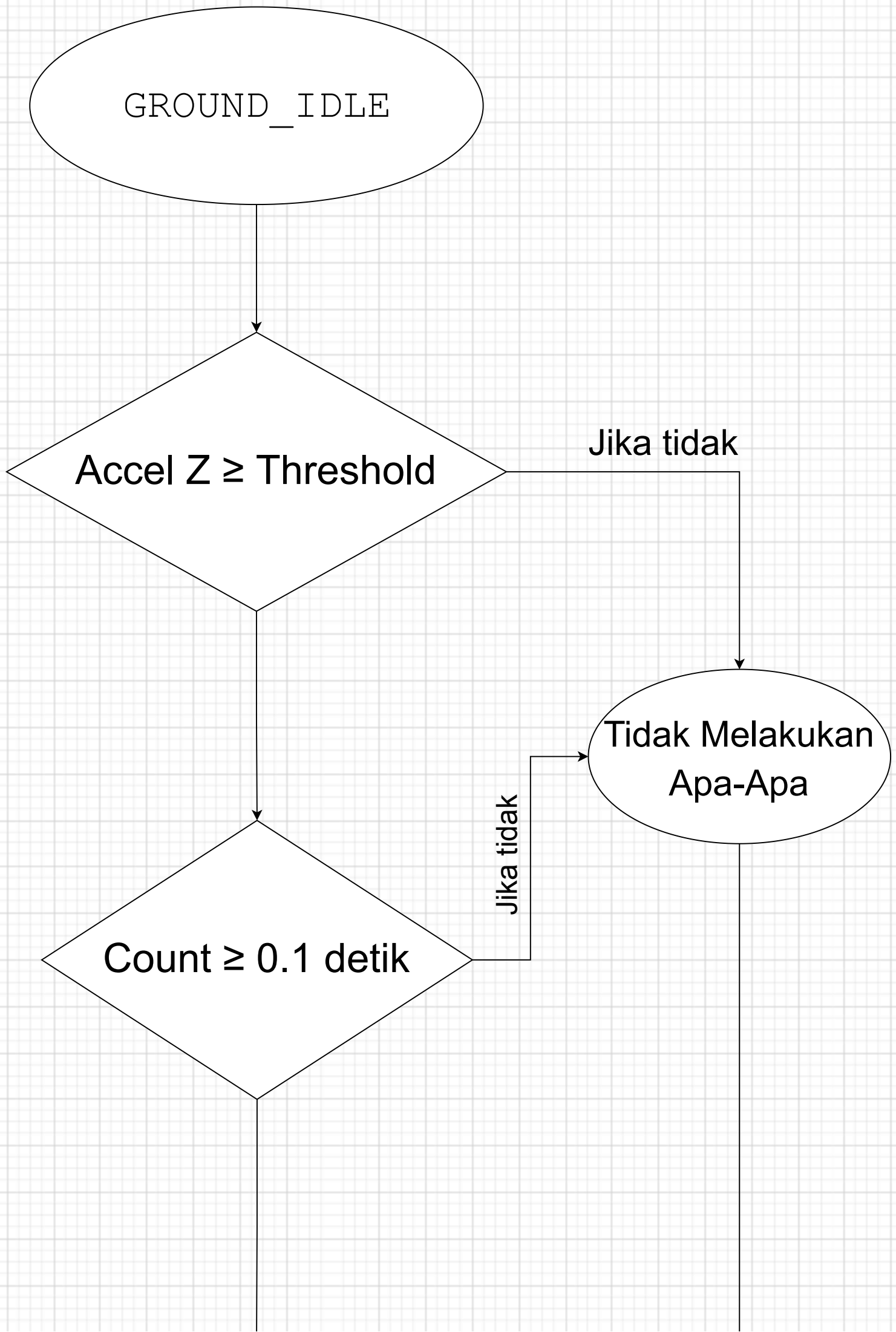
Software state berguna mengindikasikan di keadaan apa suatu software berada, dan state tersebut digunakan untuk melakukan event tertentu dan mengganti statenya ketika suatu keadaan terpenuhi.

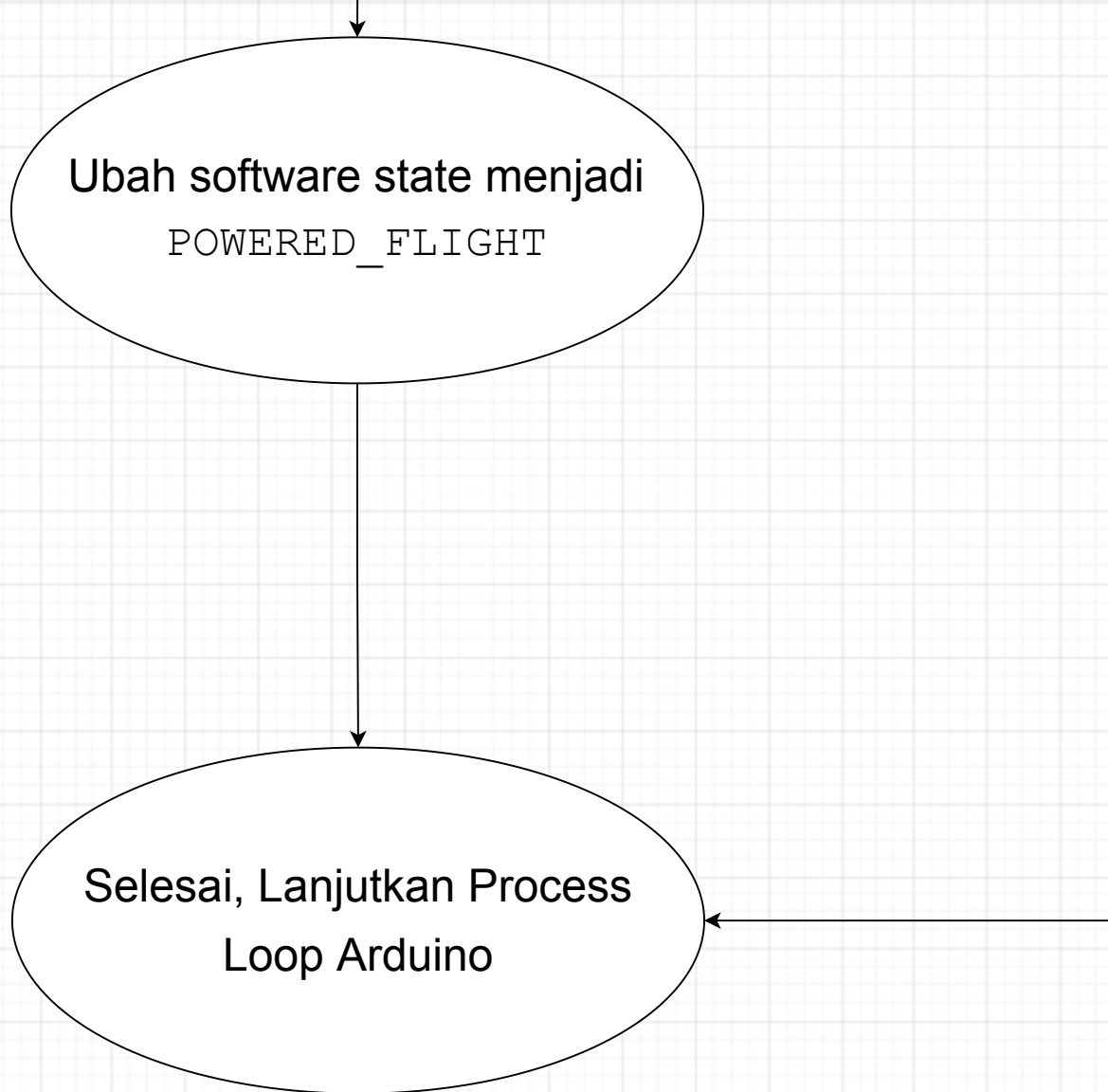
Dalam hal ini, software yang nantinya akan digunakan oleh arduino menggunakan state untuk mengetahui hal apa yang harus dilakukan. Setidaknya ada 6 state yang dapat digunakan untuk penerbangan roket tersebut.

Contoh Kode Sederhana Deklarasi State

```
enum State {  
    GROUND_IDLE,  
    POWERED_FLIGHT,  
    UNPOWERED_FLIGHT,  
    BALLISTIC_DECENT,  
    CHUTE_DECENT,  
    LANDING  
}
```

Deteksi Penerbangan

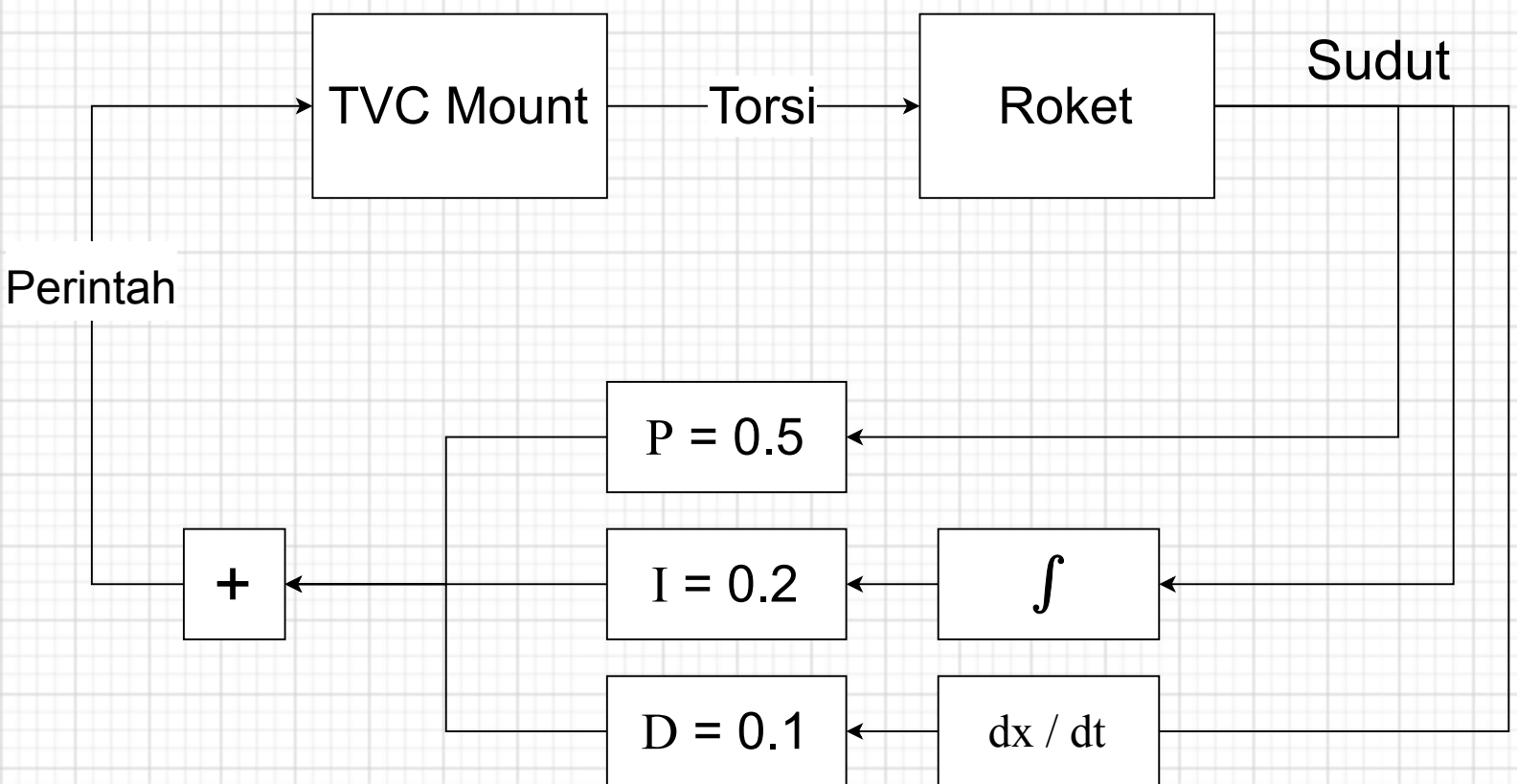




Penjelasan

Cara yang memungkinkan untuk mendeteksi dalam mode penerbangan adalah mendeteksi akselerasinya, ketika akselerasi axis z di deteksi melebihi threshold yang ditentukan dan juga dalam kurun hitungan waktu tertentu, state yang awalnya GROUND_IDLE diubah menjadi mode POWERED_FLIGHT yang artinya roket tersebut dalam mode penerbangan dengan mesin yang menyala.

Proportional Integral Derivative (PID)



Penjelasan

PID adalah teknik mengontrol, tidak hanya ada di roket tapi juga bisa di benda lain seperti pesawat. Teknik ini akan dipakai pada state `POWERED_FLIGHT`.

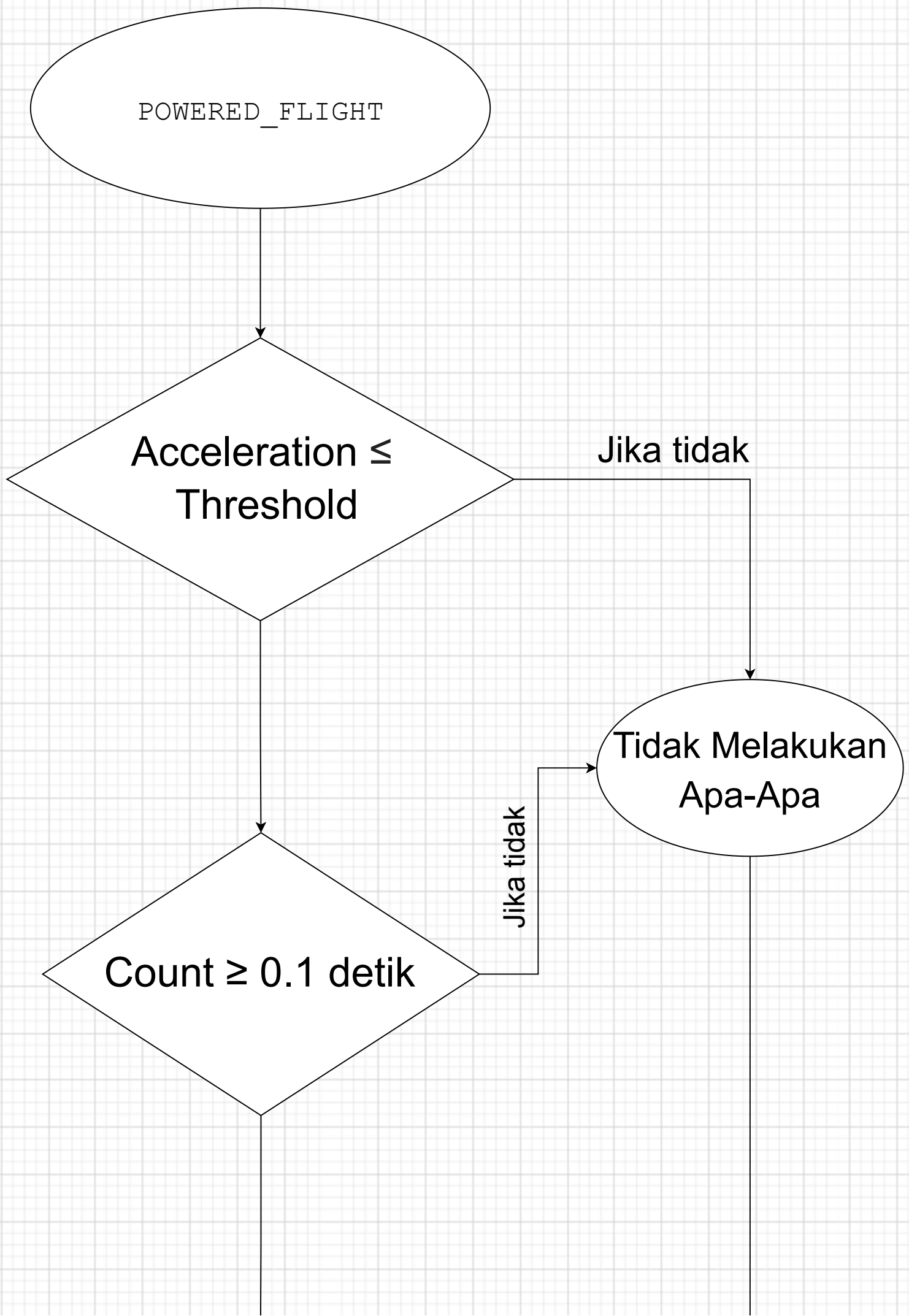
P adalah nilai proporsional atau bisa di sebut sebagai nilai standar. Sudut akan dikalikan dengan proportional value untuk mendapatkan perintah yang sesuai.

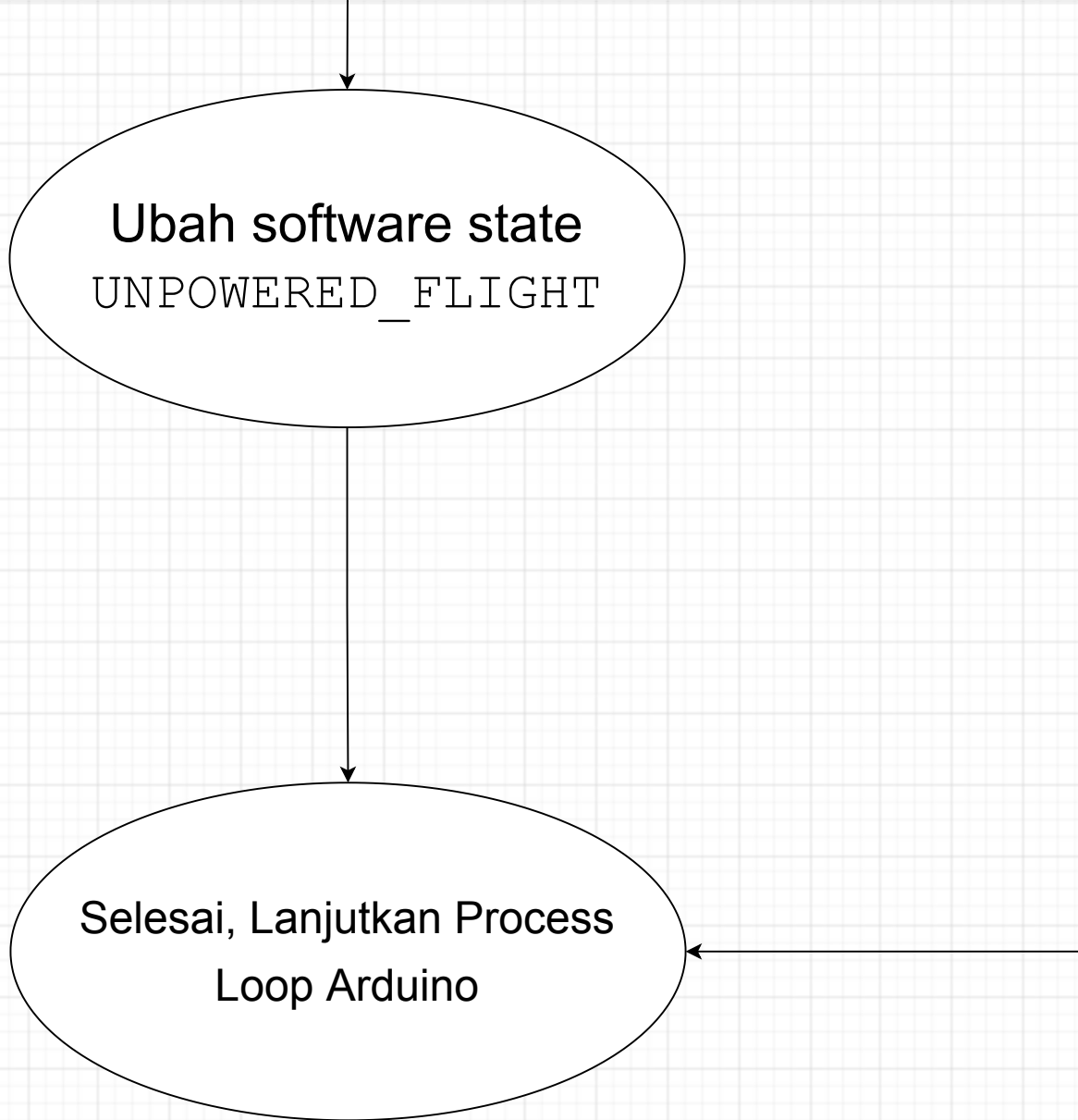
I adalah integral, sudut yang masuk akan di integralkan dan dikali dengan nilai yang sudah di berikan sebelumnya.

D adalah Derivative. dx adalah perubahan axis-x dan dt adalah perubahan dalam waktu (time), kedua nilai itu akan dibagi dan dikalikan derivative.

Hasil dari ketiga nilai tersebut akan ditambahkan untuk mendapatkan perintah yang sesuai.

Deteksi Ketika Bahan Bakar Habis

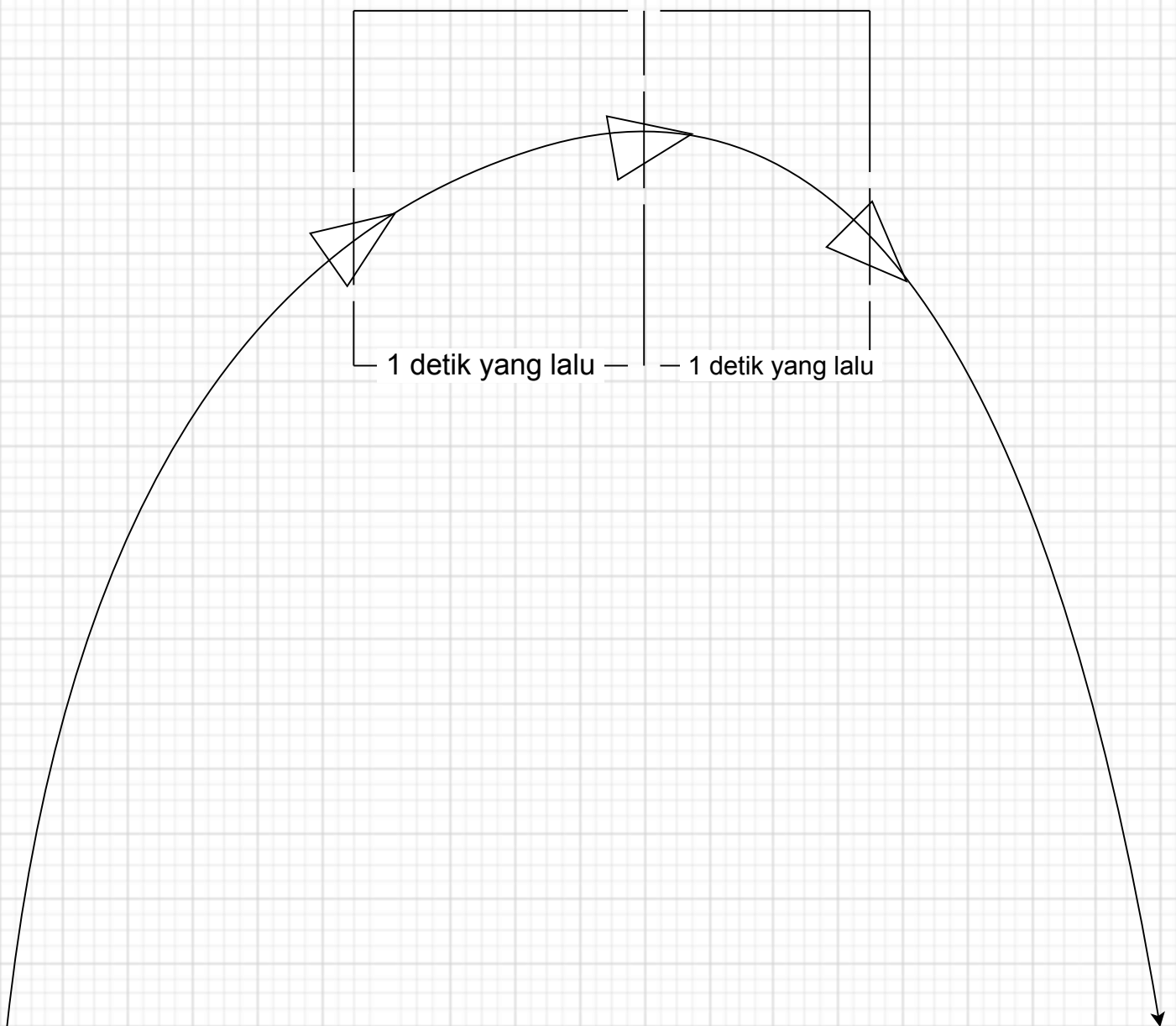




Penjelasan

Sebelumnya mesin pendorong sudah dinyalakan dan dititik tertentu pendorongnya akan kehabisan bahan bakar. Untuk mendeteksi jika mesin itu sudah mati adalah kebalikan dari mendeteksi penerbangan, yaitu akselerasi dibawah threshold yang sudah ditentukan. Jika kondisi itu terpenuhi ubah statenya menjadi UNPOWERED_FLIGHT.

Deteksi Apogee



Penjelasan

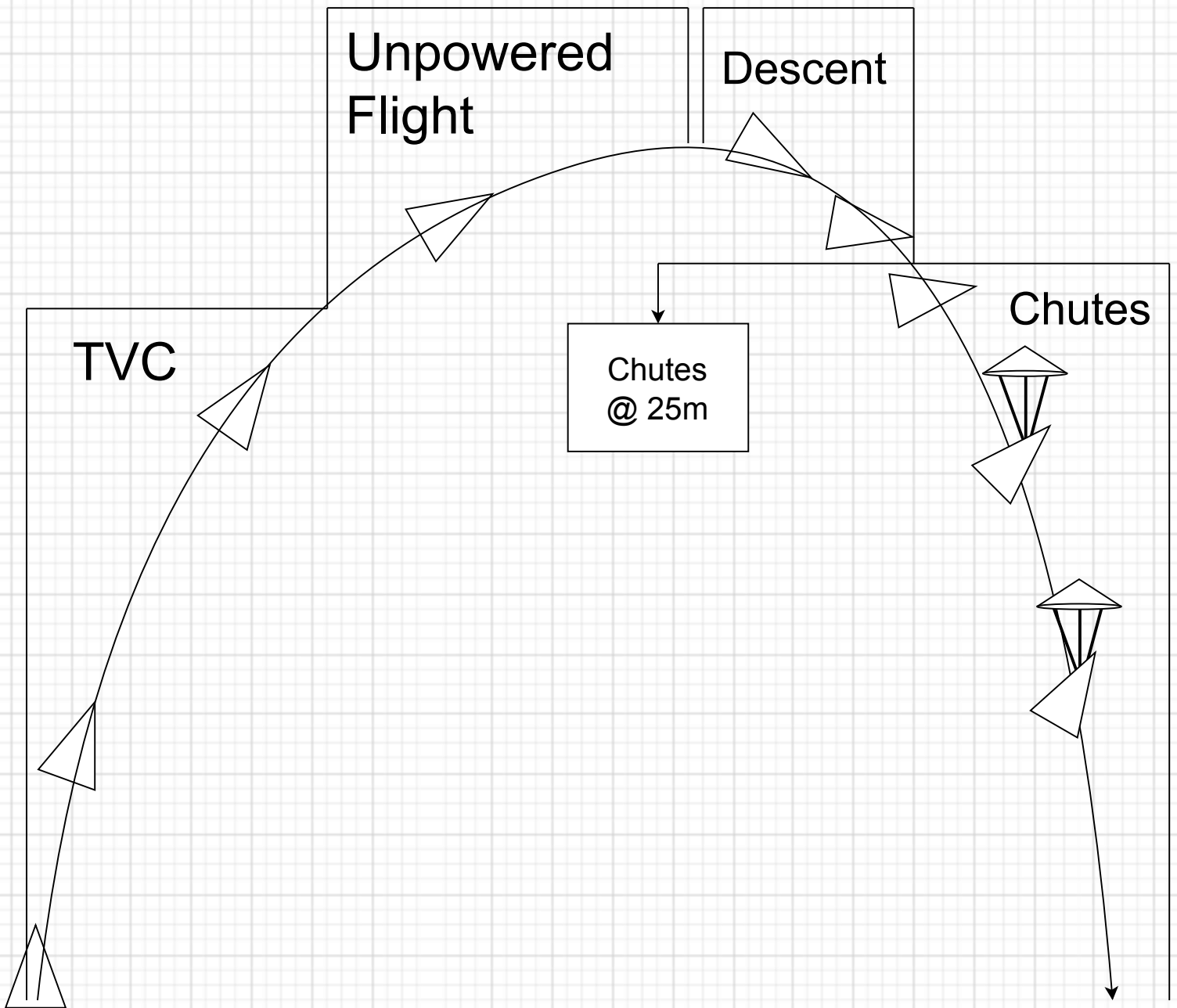
State sebelumnya ada di `UNPOWERED_FLIGHT` dan state itu perlu diganti supaya bisa masuk ke kondisi `BALLISTIC_DESCENT` agar nantinya parasut yang ada di roket bisa di lepas.

Dengan membandingkan ketinggian, misal 1 detik yang lalu, apakah ketinggian saat ini kurang dari ketinggian satu detik yang lalu, itu menandakan kita sudah dalam posisi turun ketinggian dan state bisa diganti ke `BALLISTIC_DESCENT`.

Pseudo Code

```
if (currentAlt > (alt-1sec)) {  
    // ascent  
}  
  
if (currentAlt < (alt-1sec)) {  
    // descent  
}
```

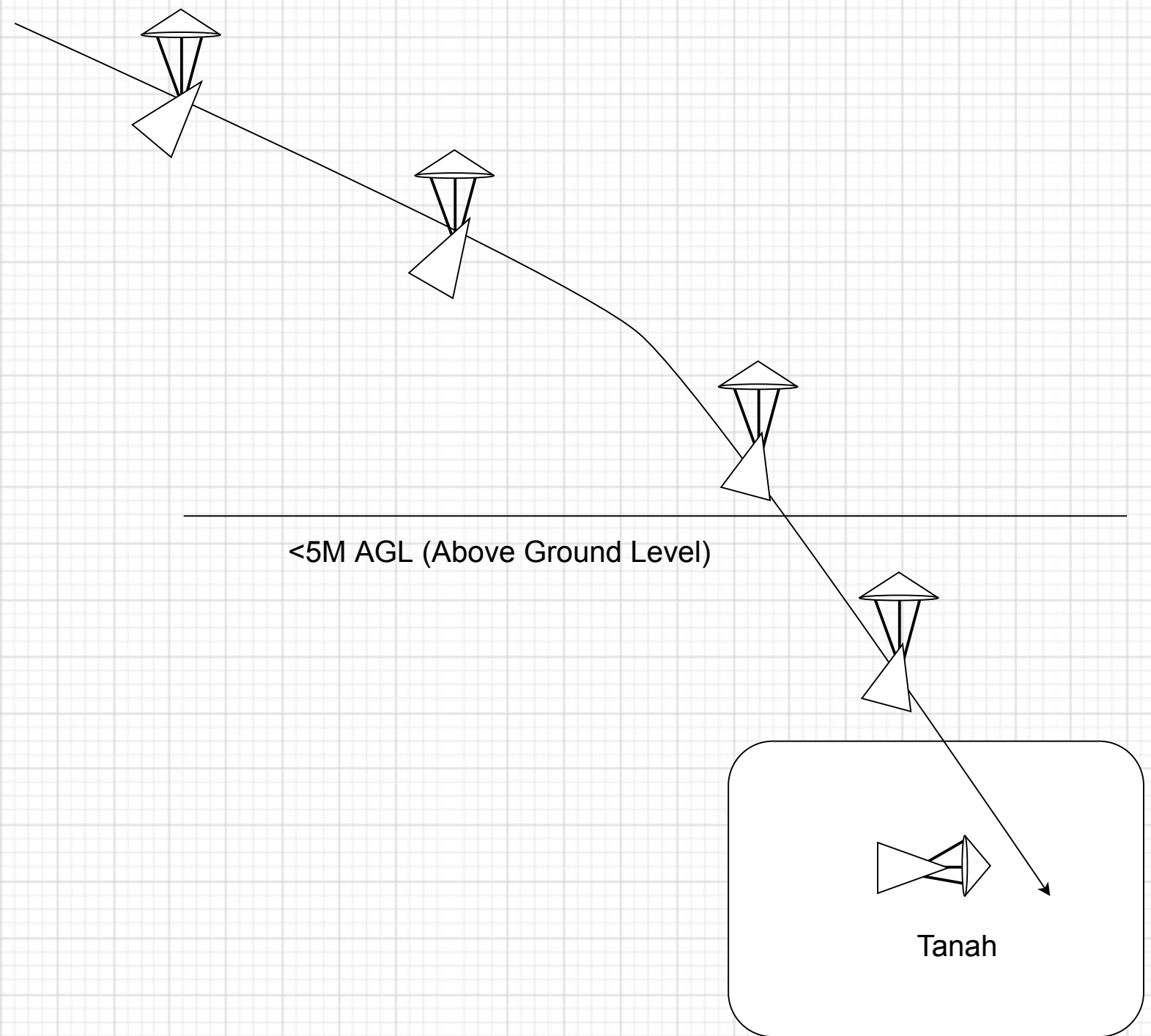

Membuka Parasut



Penjelasan

State sebelumnya ada di `BALLISTIC_DESCENT` (turun ketinggian) dan state itu dapat digunakan untuk membuka parasut. Misalkan roketnya masih turun ketinggian, jika ketinggian pada saat membuka parasut itu misalnya 25 meter, maka parasut bisa di buka dan state di ubah ke `CHUTE_DECENT`.

Deteksi Roket Sudah Mendarat dengan Aman



Penjelasan

State sebelumnya ada di `CHUTE_DECENT`. Pada saat kode ada di state itu dia akan mendeteksi apakah ketinggian sudah dibawah 5 meter dalam kurun waktu, misalnya 10 detik dari deteksi pertama ketinggian. Jika kondisi tersebut valid maka state bisa diubah ke `LANDING` dan roket mendarat dengan selamat.

