

Bab 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Teknologi satelit merupakan salah satu produk kemajuan teknologi yang merupakan solusi bagi banyak permasalahan. Satelit konvensional berbentuk sangat besar, sangat mahal, dan membutuhkan beberapa tahun untuk merancang dan membangunnya oleh karena itu dirancang nanosatelit. Teknologi nanosatelit tersebut dapat berpotensi untuk mengurangi biaya yang dibutuhkan untuk membangun suatu satelit dan resiko yang di dapat jika dibandingkan dengan satelit konvensional . Istilah nanosatelit biasanya diterapkan pada jenis satelit buatan dengan massa antara 1 – 10 kg. Teknologi nanosatelit yang dikembangkan dan difokuskan untuk satelit yang mengorbit LEO (*Low Earth Orbit*). Teknologi nanosatelit pada orbit LEO karena dimensi satelit kecil dan pengembangan yang relatif murah dan peluncuran yang relatif mudah.

Salah satu cara untuk merepresentasikan nanosatelit adalah menggunakan sebuah purwarupa nanosatelit berupa sistem balon. Sistem balon adalah berupa balon yang diintegrasikan dengan beberapa representasi subsistem nanosatelit sebagai bahan percobaan subsistem di angkasa. Subsistem On-Board Data Handling (OBDH) adalah merupakan bagian yang tugas utamanya adalah mengkoordinasikan operasi seluruh subsistem di sistem balon^[2]. Oleh karena itu OBDH mempunyai komponen utama mikroprosesor atau mikrokontroler pada perancangan dan implementasinya. Dengan harapan bahwa perancangan dan implementasi tidak terlalu lama, maka diperhatikan pula ketersediaan komponen tersebut di pasaran Indonesia. Pada tahap awal komponen yang dipergunakan dalam membangun sub-sistem OBDH masih belum memperhatikan ketahanannya di lingkungan luar angkasa. Dalam tugas akhir ini OBDH yang akan didesain dan dianalisis adalah mikrokontroler berbasis ARM. Keunggulan ARM adalah dapat diberdayakan menggunakan daya yang sangat rendah (*low power*) dan serta sangat unggul untuk aplikasi bergerak, serta relatif terjangkau harganya (*low cost*).

1.2 Perumusan Masalah

Perancangan dan realisasi On-Board Data Handling (OBDH) dengan menggunakan mikrokontroler berbasis ARM bertujuan untuk :

PERANCANGAN DAN REALISASI ON-BOARD DATA HANDLING (OBDH) UNTUK SISTEM BALON BERBASIS MIKROKONTROLER ARM LPC 1768

- a) Merancang sebuah On-Board Data Handling (OBDH) berbasis ARM LPC 1768 yang akan diintegrasikan dengan RF modul, *payload* kamera serta sensor suhu sebagai bahan uji .
- b) Merealisasikan dan menganalisis kinerja serta performa perangkat On-Board Data Handling (OBDH) berbasis mikrokontroler ARM untuk bahan purwarupa nanosatelit berupa sistem balon ^[12].

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk merancang dan membuat On-Board Data Handling (OBDH) ada beberapa masalah yang harus dipecahkan yaitu :

- a) bagaimana membuat OBDH dengan basis mikrokontroler ARM dalam yang sesuai dengan spesifikasi perancangan;
- b) bagaimana cara menguji OBDH yang direalisasikan dengan dibandingkan dengan spesifikasi perancangan;
- c) bagaimana menganalisis OBDH untuk kendali aliran data dari subsistem *payload* ke mikrokontroler.

1.4 Batasan Masalah

Pada permasalahan untuk merancang sebuah OBDH memiliki cakupan yang luas dan memiliki spesifikasi tertentu. Untuk itu difokuskan pada kegunaan dan spesifikasi yang dibutuhkan.

Oleh karena itu batasan masalah tersebut melingkupi :

- a) Sebuah OBDH merupakan sebagai *Command and Data Handling System* (CHDS) pada subsistem muatan yaitu komunikasi muatan ke mikrokontroler.
- b) Spesifikasi OBDH berbasis ARM CortexLPC 1768^[15] yang akan dirancang dan direalisasikan :
 - i. Dimensi : 100 mm x 100 mm
 - ii. Development board : Mbed NXP LPC 1768
 - iii. Mikrokontroler : ARM Cortex-M3 LPC 1768
 - iv. Frekuensi kerja : 96 Mhz
 - v. Power input : 4,5-9,0 Volt
 - vi. Power output : 3,3 Volt DC dan 5 Volt DC
 - vii. Konsumsi arus : ≤ 500 mA

- c) Untuk sebuah sistem OBDH dirancang dengan spesifikasi :
- i. Kamera LS-Y201 : kamera serial UART *interface*
 - ii. Ukuran data : 640 x 480 pixel
Format data : JPEG
 - iii. RF Module Xbee pro : untuk komunikasi data dengan PC dengan rekomendasi penyetelan:
 - 1) Baud : 9600
 - 2) Bit parity: tidak
 - 3) Bit data : 8
 - 4) Bit stop : 1
 - iv. Sensor suhu LM35DZ
 - 1) Untuk rencana pengujian dengan simulasi *software* komunikasi serial (terminal) dan perangkat keras (LPC 1768) dengan modul pengirim (Xbee Pro), dan *payload* sebagai analisis komunikasi data.
 - 2) Perancangan dan realisasi OBDH hanya untuk simulasi pada aplikasi sistem balon.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan pada penyusunan tugas akhir ini adalah metode eksperimen.

- a) Dalam perancangan OBDH ini ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu:
- b) Pertama sebuah balon sistem yang akan mensimulasikan nanosatelit membutuhkan *Command and Data Handling*^[19] untuk memerintah, mengolah, dan mengkomunikasikan data dari muatan agar dapat diolah di modul pengirim.
- c) Untuk melakukan transfer data dari kamera ke mikrokontroler selanjutnya ke pengirim dibutuhkan sebuah *data handling* yang cukup handal (*reliable*).
- d) Dari hal – hal di atas di diperoleh parameter – parameter yang perlu diperhatikan, antara lain:
 - 1) Dimensi
 - 2) Konsumsi Arus
 - 3) Frekuensi kerja
 - 4) *Power input*
 - 5) *Power output*

Dan juga akan dilakukan eksperimen di laboratorium yang berkaitan seperti laboratorium Nanosatelit (ISS) untuk analisis data menggunakan perangkat lunak Mbed *Compiler* atau keil SDK, perangkat lunak terminal (*TeraTerm*, X-CTU).

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk sistematika penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang masalah, tujuan, batasan masalah, perumusan masalah, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dibahas mengenai teori dasar nanosatelit dan subsistemnya terutama *On-Board Data Handling* (OBDH), Mikrokontroler berbasis ARM, Arsitektur ARM, jenis komunikasi serial yang digunakan, dan purwarupa nanosatelit berupa sistem balon.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dibahas mengenai perancangan On-Board Data Handling (OBDH) berbasis ARM dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

BAB IV REALISASI, SIMULASI, DAN ANALISIS

Pada bab ini dibahas mengenai realisasi dan simulasi hasil perancangan dan menguji OBDH dan menganalisis hasil dari pengujian tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil yang didapat dari tugas akhir ini dan saran untuk pengembangan selanjutnya.