

PERANCANGAN DAN REALISASI MUATAN ROKET UNTUK PENGINDERAAN DINAMIK ROKET, PENGAMBILAN DAN PENGIRIMAN DATA SURVEILLANCE

Atras Susilotomo¹, Mas Sarwoko Suraatmadja², Unang Sunarya³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

Muatan roket (payload) adalah substansi yang dibawa di dalam roket, dapat sebagai payload pengindera dinamik roket itu sendiri atau sebagai misi tertentu seperti untuk penginderaan dan pengambilan data dari angkasa baik untuk keperluan meteorologi, militer dan sebagainya. Teknologi tentang muatan roket itu sendiri di Indonesia masih sedang berkembang yang di dalam pengembangannya dimotori oleh Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN). Atas dasar itu maka dibuatlah sebuah rancang bangun payload roket yang nantinya dapat digunakan untuk pengambilan data dari angkasa dan dapat mengirimkan hasilnya ke sebuah ground segment di bumi

Sistem kerja dari muatan roket ini sendiri adalah dengan menggunakan sensor CMPS10 untuk monitoring attitude roket dan menggunakan sistem kamera wireless untuk pengambilan data video realtime dari udara. Data dari sensor tersebut dan data video dari kamera wireless dikirimkan melalui perangkat transmitter yang berbeda ke ground segment .

Berdasarkan sistem kerja tersebut, telah dihasilkan sebuah payload roket yang dapat mengirimkan data monitoring roket dari sensor CMPS10 ke ground segment hingga jarak 17,75 meter pada kondisi LOS (Line Of Sight) atau tanpa penghalang dan 12 meter pada kondisi ada penghalang NLOS (Non Line Of Sight). Selain itu payload juga berhasil mengirimkan video pengamatan / surveillance pada kondisi LOS hingga jarak 100 meter dan 5 meter pada kondisi NLOS. Kualitas terbaik untuk video didapatkan pada jarak 20 meter pada kondisi LOS sedangkan lebih dari itu kualitas video menurun hingga akhirnya tidak dapat diterima lagi oleh ground segment pada jarak di atas 100 meter.

Kata Kunci : payload , surveillance, telemetri, ground segment, LAPAN, muatan roket

Abstract

Rocket payload is a substance carried by rockets, the function may vary, it could be functioned as the rocket's dynamic sensing or for specific mission like meteorology, military, or other usage. The development of rocket payload technology in Indonesia is driven by National Institute of Aerospace and Space (Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional / LAPAN) . Based on that fact, the design of the rocket payload was made. The payload is able to take data from space and then transmit it to the ground segment located in the earth.

The payload works by using sensor to record the attitude of the rocket and recording real - time video recording of the flight. After that, data from the sensor and video from the camera sent to the ground segment using different transmitter.

Based on the system, has generated a rocket payload that can transmit data from sensors monitoring CMPS10 rocket to the ground segment to a distance of 17.75 meters at the condition of LOS (Line Of Sight) or without barrier and 12 meters on the existing conditions of the barrier NLOS (Non Line of Sight). Additionally payload also managed to send video observation / surveillance in LOS conditions up to a distance of 100 meters and 5 meters in NLOS conditions. To obtain the best quality video at a distance of 20 meters in LOS conditions, while over the video quality decreases until it is no longer acceptable by ground segment at a distance of 100 meters.

Keywords : payload, surveillance, telemetry , ground segment, LAPAN, rocket payload



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Roket merupakan salah satu wahana kedirgantaraan yang digunakan untuk meluncurkan beban hingga ke tujuan yang diinginkan. Roket itu sendiri memiliki makna yang strategis, dapat digunakan dalam misi perdamaian maupun pertahanan. Hal ini tergantung pada muatan yang dibawa oleh roket. Jika muatan yang dibawa berupa instrumen penelitian, alat komunikasi dan lainnya itu merupakan roket untuk tujuan perdamaian. Sedangkan roket persenjataan yang membawa bahan peledak (*warhead*) yang dapat menghancurkan merupakan roket untuk tujuan pertahanan. Oleh sebab itu, negara yang menguasai kemandirian teknologi peroketan dengan baik, akan disegani oleh negara- negara lain di seluruh dunia.

Di Indonesia perkembangan roket sangatlah penting untuk dilakukan. Di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dituntut upaya yang terus menerus untuk mewujudkan pengembangan roket ini agar menjadi bangsa yang mandiri dan maju. Pada payload yang telah dibuat pada sebelumnya, payload tersebut belum bisa mentransmisikan video realtime dari udara dan hanya bisa mentransmisikan data sensor, Oleh karena itu dalam proyek akhir ini telah dibuat muatan (*payload*) roket yang berfungsi sebagai perangkat telemetri untuk monitoring sikap (*attitude*) roket mulai dari peluncuran hingga separasi, dan memiliki sistem kamera analog untuk melakukan pengamatan yang mampu mengambil dan mengirimkan video secara *realtime* dari udara.

Payload ini dibuat menggunakan arduino uno sebagai mikrokontroller, sebuah wireless kamera untuk pengambilan *video realtime*, sensor CMPS10 untuk pengambilan data monitoring sikap payload, serta perangkat transmitter *rc timer* 433 MHz untuk transmisi data sensor dan perangkat transmisi 5,8 GHz untuk transmisi video.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang diajukan dalam pengerjaan proposal proyek akhir :

1. Merancang struktur mekanik sebuah *payload* yang berisi rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai perangkat telemetri untuk monitoring sikap (*attitude*) roket.
2. Merealisasikan fungsi *payload* roket yang memiliki sistem kamera analog untuk melakukan pengamatan dengan kemampuan mengambil video bumi dari udara dan mengirimkannya secara *realtime* ke *ground segment*.
3. Merancang sistem telemetri payload roket agar pengiriman data monitoring sikap roket dapat dikirimkan ke *ground segment*.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek pada Proyek Akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang struktur mekanik sebuah *payload* yang berisi rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai perangkat telemetri untuk monitoring sikap (*attitude*) roket?
2. Bagaimana merealisasikan fungsi *payload* roket yang memiliki sistem kamera untuk melakukan pengamatan dengan kemampuan mengambil video bumi dari udara dan mengirim data *surveillance* tersebut secara *realtime*?
3. Bagaimana merancang sistem telemetri *payload* roket agar pengiriman data monitoring sikap roket dapat dikirimkan *ground segment*?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diajukan pada proposal penelitian proyek akhir ini :

1. Dimensi payload dirancang mengacu pada Roket Uji Muatan (RUM) milik LAPAN.
2. Tidak membahas mengenai *ground segment*.
3. Tidak membahas mengenai pengontrolan benda bergerak.
4. Mengasumsikan kondisi cuaca tenang pada saat uji coba.
5. Tidak membahas mengenai roket.
6. Tidak membahas mendalam mengenai format data.
7. Tidak membahas mendalam mengenai sistem transmisi.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Studi Literatur ini dimaksudkan untuk mencari dan mempelajari konsep dari teori pendukung terhadap perancangan yaitu dari buku, jurnal, dan referensi lain yang relevan dengan mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan perancangan.

2. Konsultasi

Konsultasi ini dilakukan dengan para pembimbing , yaitu memberikan bimbingan dan arahan mengenai proyek akhir.

3. Tahap Perancangan dan Realisasi Alat

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pembuatan struktur mekanik, serta pemasangan perangkat elektronika.

4. Tahap Pengujian Sistem dan Analisa

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap kinerja sistem sensor, kamera, dan perangkat telemetri. Pengujian dilakukan dengan pengujian kekuatan struktur mekanik, pengujian telemetri data sensor, dan pengujian transmisi video.

1.6 Sistematika Penulisan

Proyek Akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dari proyek akhir.

BAB II DASAR TEORI

Membahas tentang teori yang mendasari dan berkaitan dengan penulisan Proyek Akhir baik yang berhubungan dengan sistem maupun perangkat.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM


Pada bab ini membahas mengenai perancangan sistem yang dibuat beserta cara kerja sistem dan bentuk realisasinya, sehingga perangkat dapat bekerja sesuai dengan tujuannya.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi hasil pengujian kinerja alat yang dibuat dengan beberapa skenario pengujian untuk mengetes keandalan sistem.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan, beserta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

7	10 m	Video tidak diterima	-	
---	------	----------------------	---	--

Berdasarkan pengujian diatas didapatkan jarak maksimal transmisi data sensor kondisi NLOS adalah 5 meter. Dikarenakan kondisi ada/tanpa penghalang sangat mempengaruhi jarak dan kualitas video. Untuk mendapatkan hasil jarak yang lebih jauh bisa digunakan perangkat transmitter video dengan spesifikasi yang lebih bagus lagi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian pada proyek akhir ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Struktur mekanik payload yang dibuat sudah baik, dilihat dari hasil pengujian struktur mekanik, body dan rangka payload tetap utuh dan aman melindungi sistem yang ada didalamnya ketika uji *G-Shock*, *G-Force*, serta uji vibrasi dan data sensor CMPS10 serta video tetap dapat dikirim.
2. Data sensor CMPS10 berhasil dikirimkan ke *ground segment* dengan jarak rata – rata hingga 17,75 meter pada kondisi LOS (Line Of Sight) dan 12 meter pada kondisi NLOS (Non Los Of Sight).

3. Video berhasil dikirimkan ke *ground segment* hingga jarak 100 meter pada kondisi LOS (Line Of Sight) dan 5 meter pada kondisi NLOS (Non Los Of Sight).. Kualitas video terbaik didapatkan pada jarak kurang dari 20 meter dan kualitas akan semakin menurun dilihat dari gambar semakin tidak jelas ketika jaraknya semakin menjauh. Kualitas video sangat dipengaruhi oleh guncangan yang dialami payload serta besarnya jarak pengiriman.

5.2 Saran

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan alat ini serta untuk penyempurnaan dan pengembangan, antara lain yaitu :

1. Untuk kamera, pastikan catu daya telah diisi maksimal karena mempengaruhi kualitas gambar dan jarak jangkauan transmisi video.
2. Untuk mendapatkan hasil jarak transmisi yang maksimal, perlu digunakan perangkat transmitter dengan jangkauan yang lebih jauh lagi. Pastikan perangkat transmitter bekerja sesuai dengan spesifikasinya.
3. Sensor pertama kali harus dikalibrasi
4. Bahan pembuat struktur mekanik harus kuat, ringan, dan mudah dibentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pitowarno, Endra.2012.*Sosialisai Komurindo 2013*.
- [2] Septian, Fajar.2012. “Desain dan Implementasi Sensor pada *Aero Robotik* untuk Pemantauan dan Pengawasan”. Proyek Akhir Ahli Madya Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [3] Matsal, Badar.2013. “Perancangan dan Realisasi Transmitter Pengambilan Gambar Video Pada Benda Bergerak”. Tugas Akhir Sarjana Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [4] Sulaiman, Arif(2012).ARDUINO : Microcontroller bagi pemula hingga mahir. <http://buletin.balaielektronika.com/?p=163>
- [5] CMPS10 Tilt Compensated Magnetic Compass.
http://www.innovativeelectronics.com/innovative_electronics/Dev_CMPS10.htm

3. Video berhasil dikirimkan ke *ground segment* hingga jarak 100 meter pada kondisi LOS (Line Of Sight) dan 5 meter pada kondisi NLOS (Non Los Of Sight).. Kualitas video terbaik didapatkan pada jarak kurang dari 20 meter dan kualitas akan semakin menurun dilihat dari gambar semakin tidak jelas ketika jaraknya semakin menjauh. Kualitas video sangat dipengaruhi oleh guncangan yang dialami payload serta besarnya jarak pengiriman.

5.2 Saran

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan alat ini serta untuk penyempurnaan dan pengembangan, antara lain yaitu :

1. Untuk kamera, pastikan catu daya telah diisi maksimal karena mempengaruhi kualitas gambar dan jarak jangkauan transmisi video.
2. Untuk mendapatkan hasil jarak transmisi yang maksimal, perlu digunakan perangkat transmitter dengan jangkauan yang lebih jauh lagi. Pastikan perangkat transmitter bekerja sesuai dengan spesifikasinya.
3. Sensor pertama kali harus dikalibrasi
4. Bahan pembuat struktur mekanik harus kuat, ringan, dan mudah dibentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pitowarno, Endra.2012.*Sosialisai Komurindo 2013*.
- [2] Septian, Fajar.2012. “Desain dan Implementasi Sensor pada *Aero Robotik* untuk Pemantauan dan Pengawasan”. Proyek Akhir Ahli Madya Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [3] Matsal, Badar.2013. “Perancangan dan Realisasi Transmitter Pengambilan Gambar Video Pada Benda Bergerak”. Tugas Akhir Sarjana Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [4] Sulaiman, Arif(2012).ARDUINO : Microcontroller bagi pemula hingga mahir. <http://buletin.balaielektronika.com/?p=163>
- [5] CMPS10 Tilt Compensated Magnetic Compass.
http://www.innovativeelectronics.com/innovative_electronics/Dev_CMPS10.htm

[6] Mengenal Baterai Lithium Polimer (LiPo).

<http://www.hiac.biz/2011040950/news-article/mengenal-baterai-lithium-polimer-lipo.html>

