BAB IV

HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Pengujian Komunikasi Modul Radio *Telemetry* Kit 433MHz

Untuk membuktikan jangkauan frekuensi pancar radio, maka dilakukan pengujian di daerah Caringin Tilu (Caheum, Bandung). Pengujian ini dilakukan pada kondisi daerah yang agak berpohon dengan dataran yang semakin meninggi. Pengujian dilakukan dengan menempatkan *Ground station* pada dataran yang rendah dan Muatan Roket di tempatkan pada daerah yang tinggi. Hal ini bertujuan untuk simulasi pada KOMURINDO yang menerbangkan *Payload* dengan Roket. Untuk mendapatkan hasil jarak dari jangkauan pancar frekuensi modul radio maka dicoba mengirimkan data dari *Payload* ke *Ground station* Dengan mengirimkan data string "113". Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1. dibawah ini.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Komunikasi Modul RCTimer Radio

Jarak (Meter)	***Kondisi Data***
1	Baik
100	Baik
200	Baik
300	Baik
400	Baik
500	Baik
600	Baik
700	Kurang Baik (Sesekali tersendat)
800	Kurang Baik (data tersendat)
900	Buruk (data yang diterima salah)
1000	Buruk (data yang diterima salah)

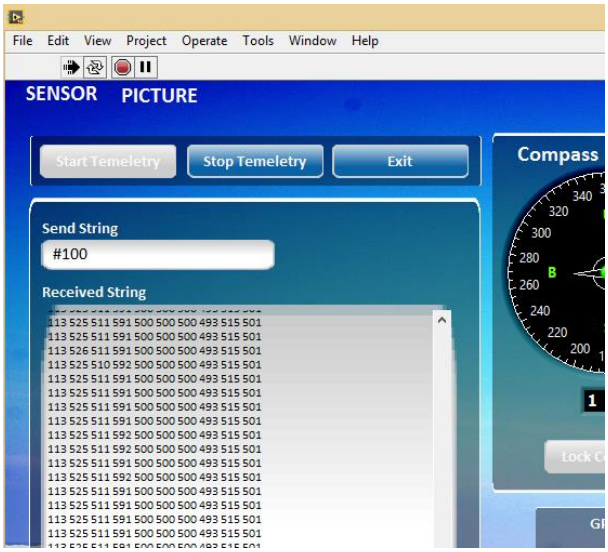
4.2 Pengujian Telemetri

Telemetri yang di rancang harus dapat berkomunikasi dengan baik. Guna untuk menampilkan data sikap *Payload* pada *Ground station*. Berikut adalah perintah (*command*) yang digunakan untuk mengendalikan telemetri *Payload*.

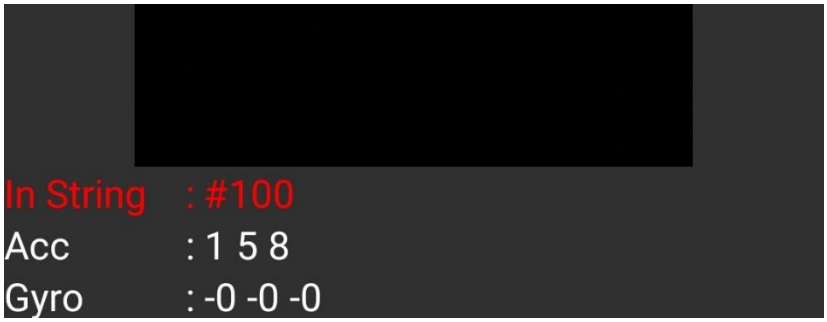
Tabel 4.2 Keterangan Tombol yang digunakan pada Ground Station

Tombol	***Karakter yang dikirim***	***Karakter yang diterima***	***Fungsi perintah***
Start Telemetry	#100	#100	Mengirimkan data-data *sensor*
Stop Telemetry	#500	#500	Menghentikan pengiriman data *sensor*
Snap Picture (Ecc Tidak Aktif)	#600	#600	Mengirimkan data gambar secara penuh
Snap Picture (Ecc Aktif)	#200	#200#200#200#200#200#200#200#200#200#200#200#200#200#200#200#200	Mengirimkan data gambar perbaris dengan pengecekkan error

Berikut adalah contoh gambar karakter yang dikirim dan karakter yang diterima pada saat penekanan tombol *Start Telemetry*.



Gambar 4.1 Karakter dan Tombol Start Telemetry pada Ground Station

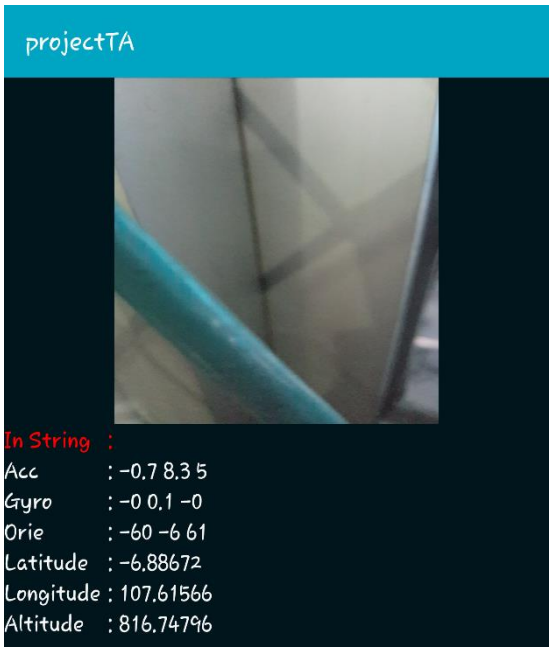


Gambar 4.2 Penerimaan Karakter dari Start Telemetry pada Android (Payload)

Berdasarkan Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 di atas dapat dilihat bahwa sistem telemetri yang dirancang dapat berkomunikasi dengan baik, dikarenakan saat penekanan tombol *Start Telemetry*, *Ground station* langsung mengirimkan karakter "#100" dan diterima baik oleh Android.

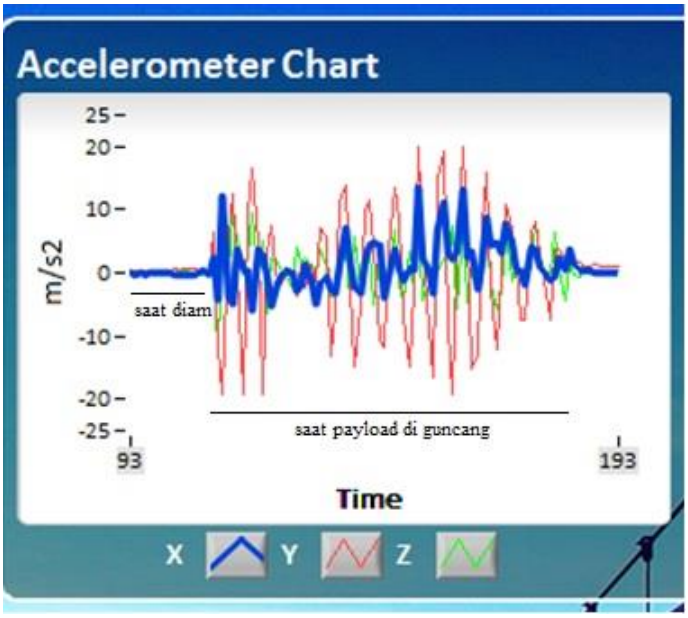
4.3 Pengujian Data *Sensor*

Sensor wajib yang digunakan adalah *Accelerometer* dan *Gyroscope*. Pengiriman data menggunakan string perbaris. Dismping itu dalam penilitian ini juga menyertakan beberapa *sensor* tambahan seperti *Magnetometer*, Orientation dan GPS. Beberapa *sensor* tersebut telah disesuaikan dengan bit pengiriman data. Nilai nilai setiap *sensor* yang diambil dari smartphone dapat digunakan dengan baik.

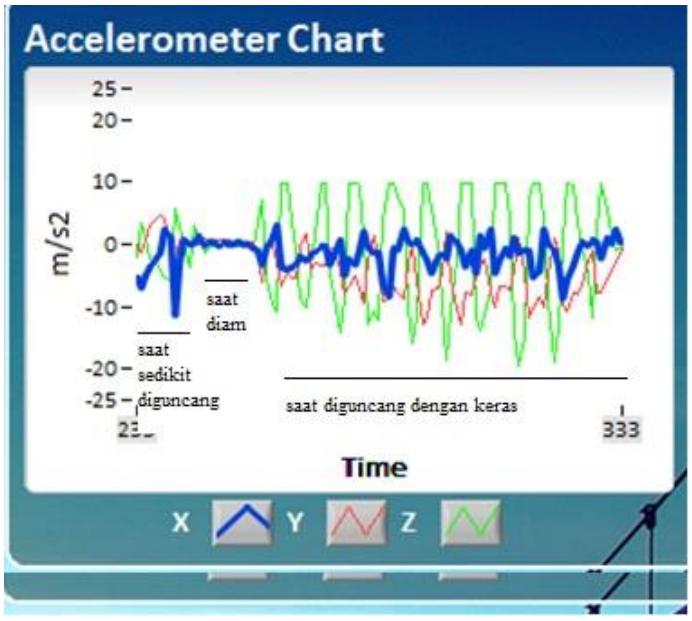


Gambar 4.3 Aplikasi Android

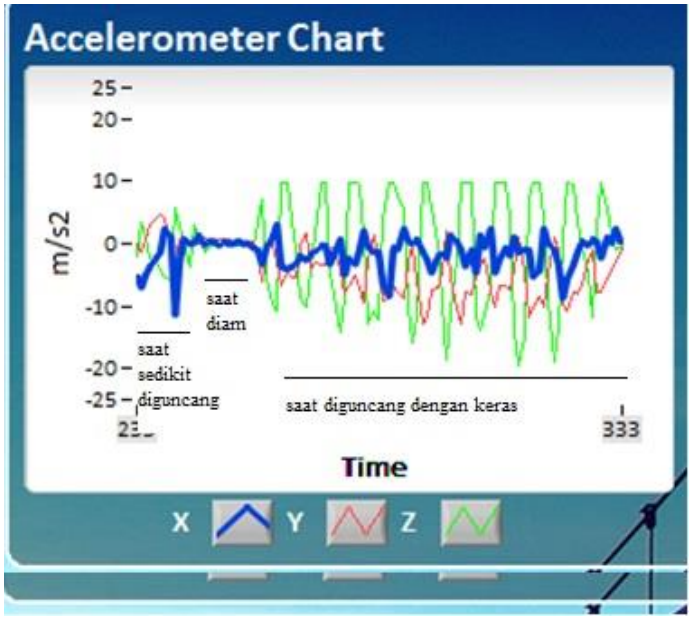
Untuk memudahkan pemahaman data yang diterima Maka dibuat Grafik Amplitudo dari nilai X,Y, dan Z *sensor* selain dari data string biasa. Pengujian ini ditujukan untuk membuktikan apakah *sensor* memberikan nilai yang tepat terhadap perubahan gerakan pada *Payload*. Berikut adalah contoh data yang diterima oleh *Ground station.*



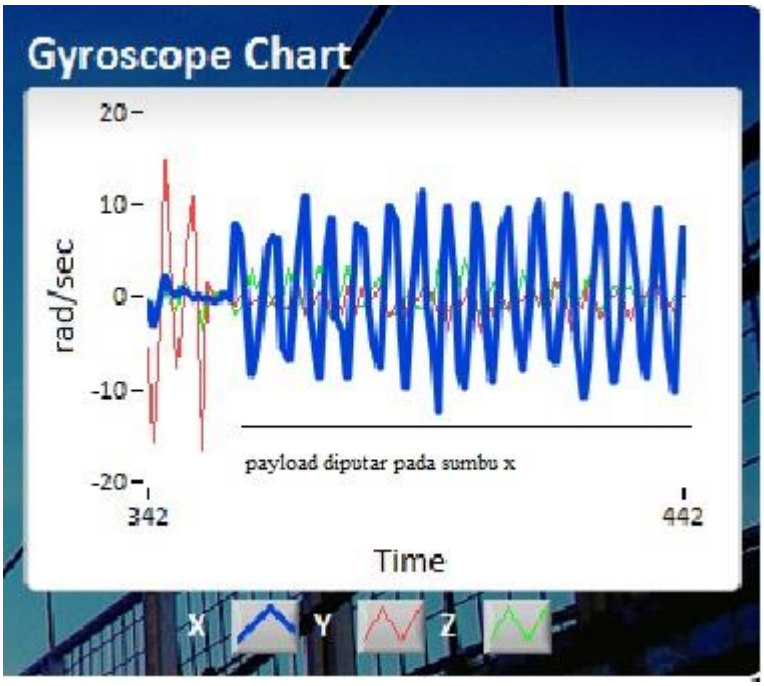
Gambar 4.4 Data string yang diolah menjadi grafik accelerometer sumbu x



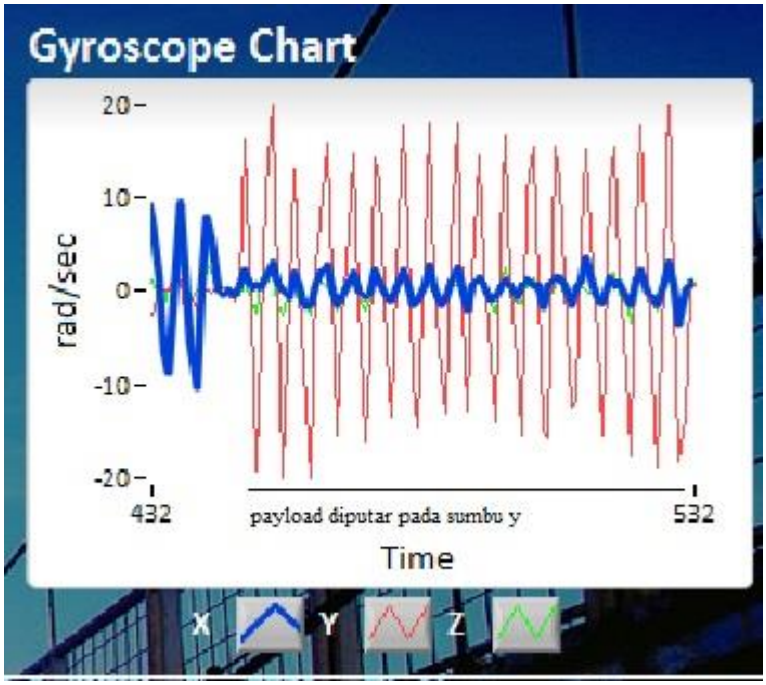
Gambar 4.5 Data string yang diolah menjadi grafik accelerometer sumbu y



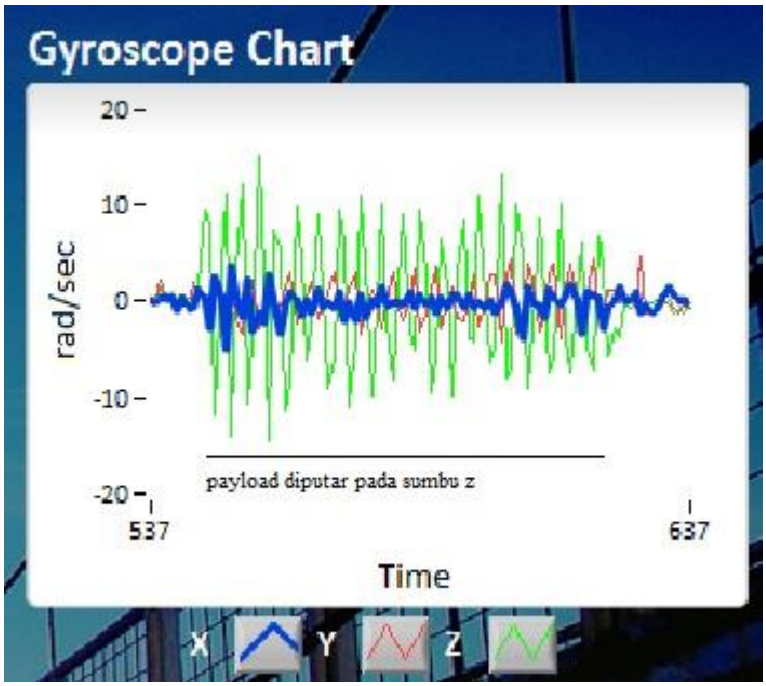
Gambar 4.5 Data string yang diolah menjadi grafik accelerometer sumbu z



Gambar 4.6 Data string yang diolah menjadi grafik Gyroscope sumbu x



Gambar 4.7 Data string yang diolah menjadi grafik Gyroscope sumbu y



Gambar 4.8 Data string yang diolah menjadi grafik Gyroscope sumbu z

Dari gambar di atas terlihat bahwa nilai setiap *sensor* berubah-ubah, mengindikasikan bahwa terjadi pergerakan pada sumbu X,Y,dan Z pada setiap *sensor*. Grafik yang muncul adalah representasi dari hasil pengukuran *sensor* pada Android.

4.4 Uji Fungsional

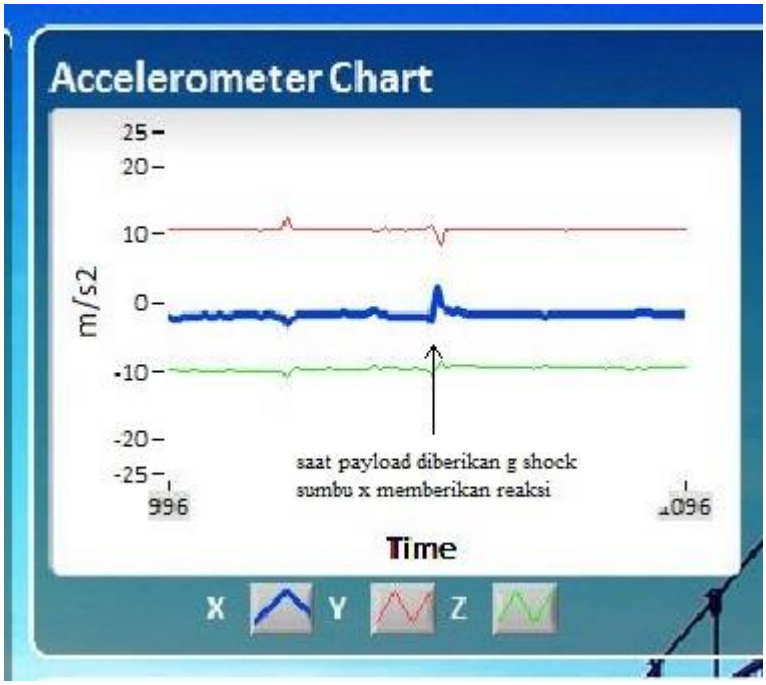
Uji fungsional yang di lakukan pada penelitian ini adalah simulasi dari alat yang sebenarnya digunakan pada KOMURINDO. Alat yang ini terbuat dari besi yang di las membentuk tabung untuk meletakan *payload*.

1. Uji G-Shock

Disini disimulasikan besi yang menyerupai tabung penempatan *payload.* Tabung tersebut akan diberikan hentakan dari sebuah palu.



Gambar 4.9 Payload diberikan G-Shock



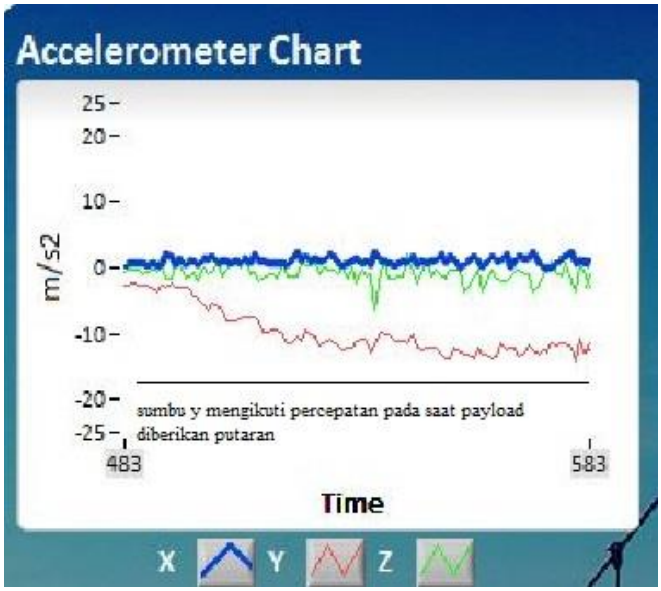
Gambar 4.10 Grafik Accelerometer saat payload diberikan G-Shock

2. Uji G-Force

Pada uji ini tabung dipasang pada dudukan yang menahan putaran *payload*. Putaran di berikan dengan memutar tabung searah jarum jam atau berlawanan dengan jarum jam.



Gambar 4.11 Alat yang digunakan untuk memberi putaran



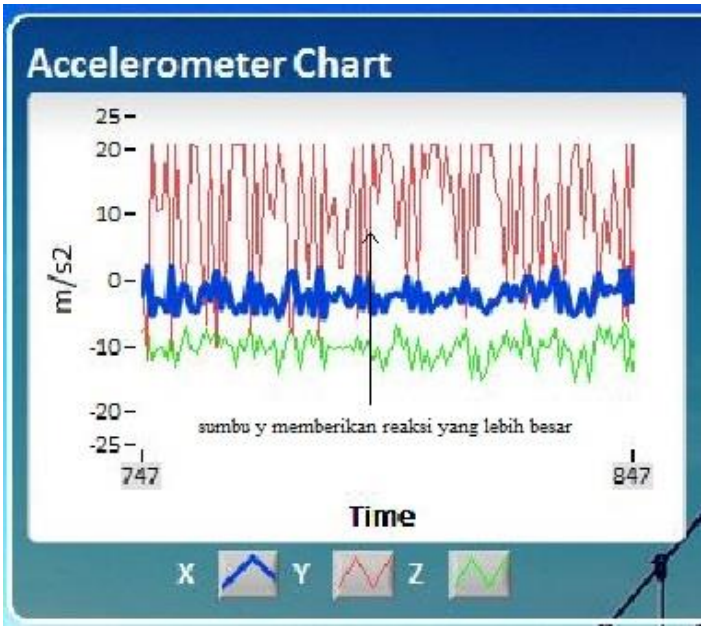
Gambar 4.12 Grafik Accelerometer saat payload diberikan putaran

3. Uji Vibrasi

Untuk memberikan vibrasi pada *payload*, pada penelitian ini disimulasikan tangan yang memegang *payload* dan di berikan getaran ke atas dan kebawah. Pada saat diberikan vibrasi pada *payload* terlihat *accelerometer* nilai sumbu y berosilasi lebih banyak dari pada sumbu lain.



Gambar 4.13 Payload diberikan guncangan pada sumbu y



Gambar 4.14 Grafik Accelerometer pada saat diguncang pada sumbu y

4.5 Pengujian Pengiriman Gambar

Pada Kompetisi Roket & Muatan Roket Indonesia, transmisi pengiriman data digital gambar kamera adalah wajib selain transmisi pengiriman data *sensor*. Gambar yang dikirim menggunakan model RGB 8 Bit dengan resolusi 200x200*pixel*. Menggunakan kanal yang sama dengan data *sensor*. Untuk pengiriman gambar ini di bedakan menjadi dua bagian yaitu pengiriman data gambar penuh (tanpa *error correction*) dan pengiriman data perbaris (dengan *error correction*). Setiap jenis pengiriman menggunakan kode inisialisasi pengiriman gambar yang sama.

Tabel 4.3 Format pengirman inisialisasi data gambar

Byte 1	*Byte 2*	*Byte 3*	*Byte 4*	*Byte 5*	*Byte 6*
0DH	Header Code			FF	0DH

4.5.1 Pengiriman Gambar Tanpa *Error correction*

Pada transmisi gambar tanpa *error correction* ini, android sebagai pengirim data gambar hanya mengirimkan semua *pixel* tanpa memperdulikan bahwa gambar yang diterima baik atau buruk. Format yang digunakan untuk pengiriman gambar ini adalah.

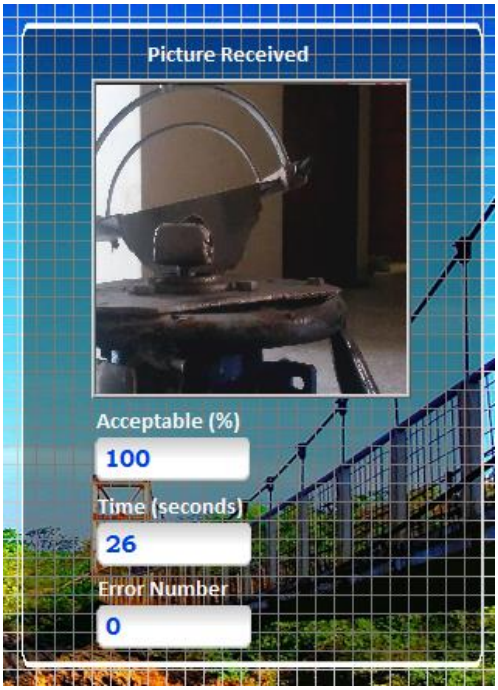
Tabel 4.4 Format pengirman data gambar

Byte 1	*Byte 2*	*Byte 3*	*Byte 4*	*Byte 5*	*Byte 6*	*Byte7*	.....	*Byte 602*	*Byte 603*	*Byte 604*
FFH	ROW (001 ASCII)			R Code	G Code	B Code	.....	R Code	G Code	B Code
FFH	ROW (002 ASCII)			R Code	G Code	B Code	.....	R Code	G Code	B Code
FFH	.....			R Code	G Code	B Code	.....	R Code	G Code	B Code
FFH	ROW (200 ASCII)			R Code	G Code	B Code	.....	R Code	G Code	B Code

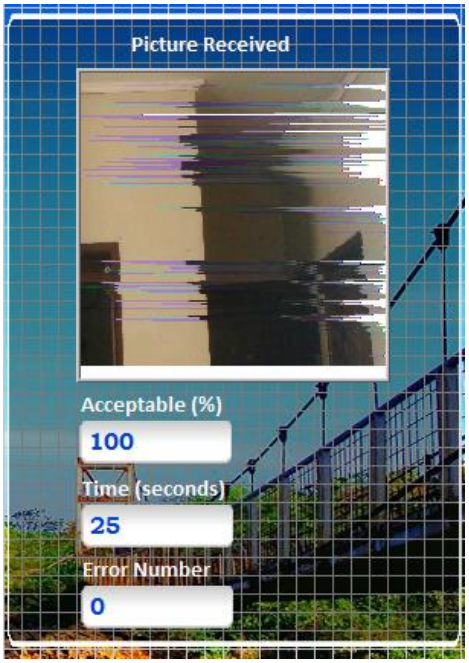
Pengirman gambar langsung tanpa *error correction* akan mendapatkan nilai waktu paling cepat.

Tabel 4.5 Rata-rata waktu pengirman gambar tanpa error correction

Percobaan ke	***Waktu (detik)***
1	24
2	27
3	31
4	24
5	30
6	29
7	30
8	28
9	24
10	25
Rata-rata =	27.2



Gambar 4.15 Gambar yang diterima tanpa error correction dalam jarak dekat



Gambar 4.16 Gambar yang diterima tanpa error correction dalam jarak jauh

4.5.2 Pengiriman Gambar Dengan *Error correction*

Pengiriman data gambar yang menggunakan *error correction* menggunakan metode penghitungan setiap baris *pixel* yang diterima oleh *Ground station*. Jika dilihat pada tabel pengiriman data gambar tanpa *error correction* di atas setiap baris mempunyai jumlah 604 byte. Maka disini pada *ground station* diterapkan algoritma yang mengitung setiap baris apakah berjumlah 604 byte. Jika sama maka *ground station* akan meminta data baris gambar selanjutnya. Jika tidak ground station akan meminta data ulang sampai data yang diterima berjumlah benar.

Pengirman gambar langsung tanpa *error correction* akan mendapatkan nilai waktu paling lama.

Tabel 4.6 Rata-rata waktu pengirman gambar dengan error correction

Percobaan ke	***Waktu (detik)***
1	127
2	130
3	126
4	125
5	120
6	136
7	144
8	123
9	150
10	155
Rata-rata =	133.6



Gambar 4.17 Gambar yang diterima dengan error correction