IMPLEMENTASI ALGORITMA LUCY RICHARDSON SEBAGAI RESTORASI CITRA *BLUR* PADA PENGINDERAAN JAUH MUATAN ROKET

TEGUH HADI PRATAMA
10208114

UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA
2012



Latar Belakang [2]

1. Kemungkinan terjadinya citra blur pada penginderaan jauh muatan roket sangat besar.
2. Sulitnya memperoleh informasi dari citra *blur.*
3. Restorasi citra merupakan proses merekrontruksi atau mendapatkan kembali citra asli dari citra yang cacat agar menyerupai citra aslinya.



Maksud dan Tujuan

[3]

- Membuat sistem penginderaan jauh yang dapat melakukan restorasi citra *blur* akibat dari ayunan muatan roket dan mempermudah identifikasi obyek.
- Implementasi Algortima Lucy Ricardson pada sistem penginderaan jauh diharapkan dapat merestorasi citra *blur* dengan baik agar data yang disampaikan tidak berkurang dengan waktu pengiriman gambar seoptimal mungkin



Batasan Masalah [4]

- Data citra maksimal yang akan dikirim berukuran 200 x 200 *pixel*.
- Data citra dengan format *Grayscale*
- Komunikasi radio yang digunakan adalah komunikasi *half-duplex*.
- Waktu pengiriman citra mengejar waktu 45 detik dari batas waktu pengiriman maksimal 60 detik .
- Restorasi citra *blur* karena ayunan muatan roket



Landasan Teori

[5]

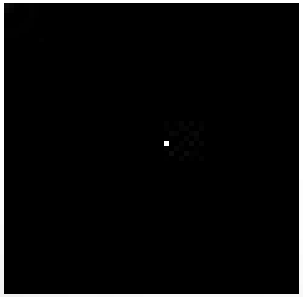
1. Algoritma lucy richardson

$$F_{n+1} = F_n \frac{g}{Fn * PSF} * reflect\ PSF$$

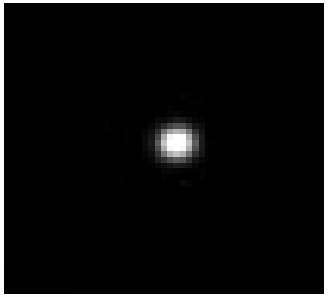
$*$ menyatakan konvolusi, f_{n+1} = f(x,y) menyatakan estimasi citra restorasi, g = g(x, y) menyatakan citra masukan (yang mengalami degradasi), *reflect* (PSF) menyatakan pencerminan PSF

2. Point spread function (PSF)

Jika segala sesuatu sempurna seperti optik teleskop yang sempurna, maka citra bintang hanya berupa *pixel* tunggal seperti pada gambar (a) dan sebaliknya akan berupa pixel menyebar.



(a)



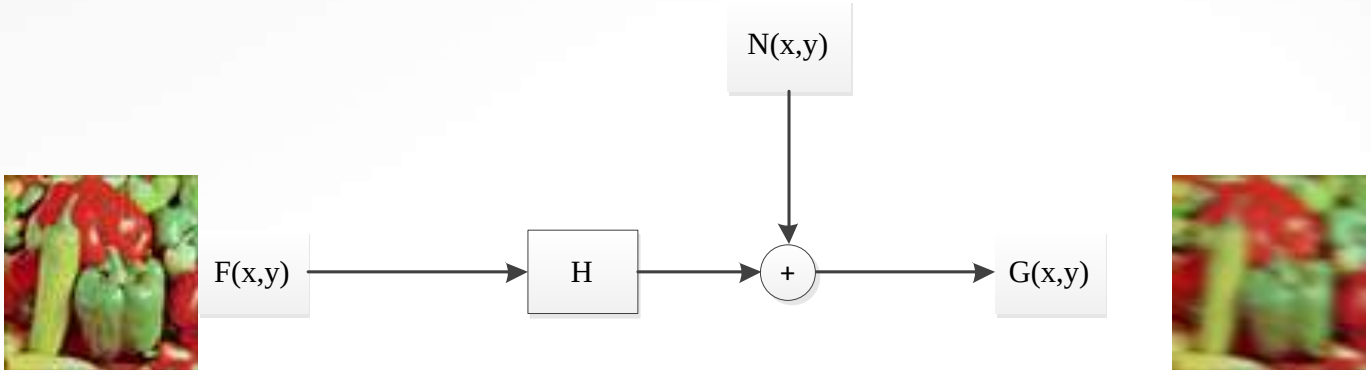
(b)



Landasan Teori

[6]

3. Model degradasi



f(x, y) = citra asli
g(x, y) = citra terdegradasi
g(x, y) adalah perkalian f(x, y) dengan operator distorsi
H ditambah dengan derau aditif n(x, y).



Landasan Teori

[7]

4. Penginderaan jauh

Ilmu yang digunakan untuk memperoleh informasi suatu daerah dengan analisa data yang diperoleh dengan menggunakan media atau alat tanpa kontak langsung.

Ada 3 jenis penginderaan jauh yaitu :

1. Pemotretan udara secara tegak (*vertical*).
2. Pemotretan udara secara condong (*oblique*) dan.
3. Pemotretan udara sangat condong (*high oblique*).



1



2



3



Perancangan

[8]

1. Format paket data
2. Perangkat keras
    1. Sistem muatan roket
    2. Sistem *ground segment*
3. Perangkat Lunak
    1. Algoritma cmucam3+
    2. Tampilan antar muka sistem *Ground Segment*



Format Paket Data [9]

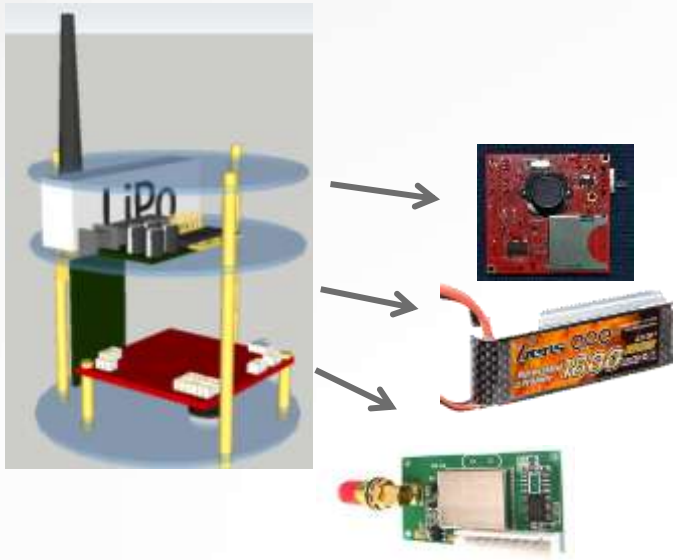
Pixel		1	2	3	4		n
1	FF	Gray code	Gray code	Gray code	Gray code		Gray code
2	FF	Gray code	Gray code	Gray code	Gray code		Gray code
m	FF	Gray code	Gray code	Gray code	Gray code		Gray code

1. Data gambar dikirimkan per-byte
2. awal baris pengiriman data akan selalu diawali dengan *header* FF
3. jika data gambar ternyata sama dengan data *header* FF, data gambar -1 menjadi FE



Perancangan Perangkat Keras

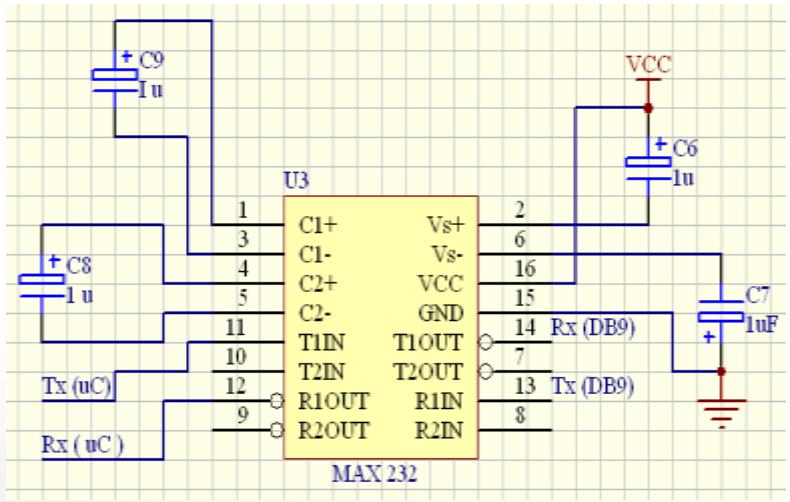
Sistem Muatan Roket



Spesifikasi muatan roket

- Muatan roket berbentuk tabung.
- Berdiameter maksimal 10 cm.
- Tinggi muatan roket maksimal 20 cm.
- Berat maksimum 1kg.

Sistem *ground segment*

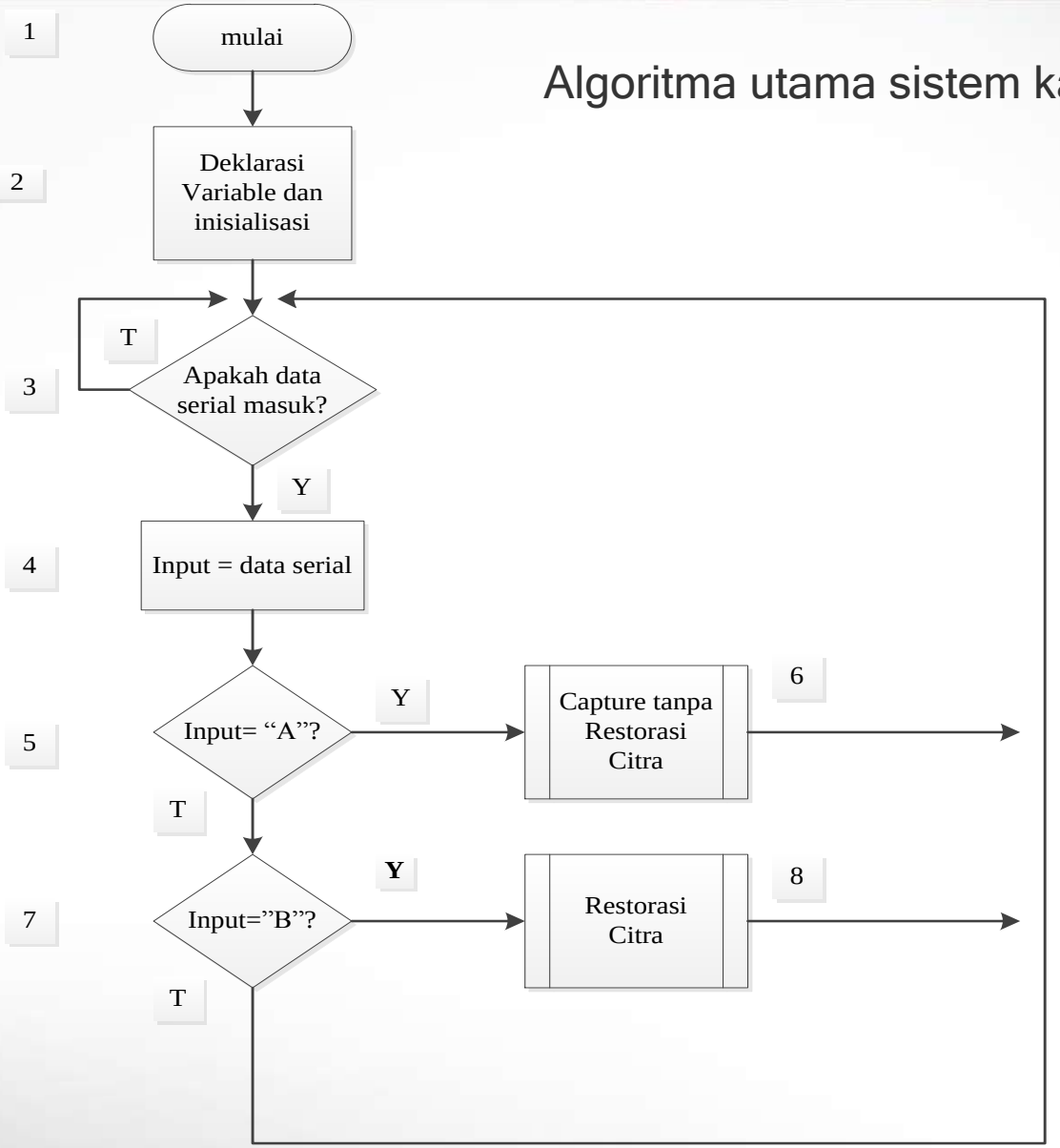




Perancangan perangkat lunak [11]

Algoritma pada modul kamera

Algoritma utama sistem kamera

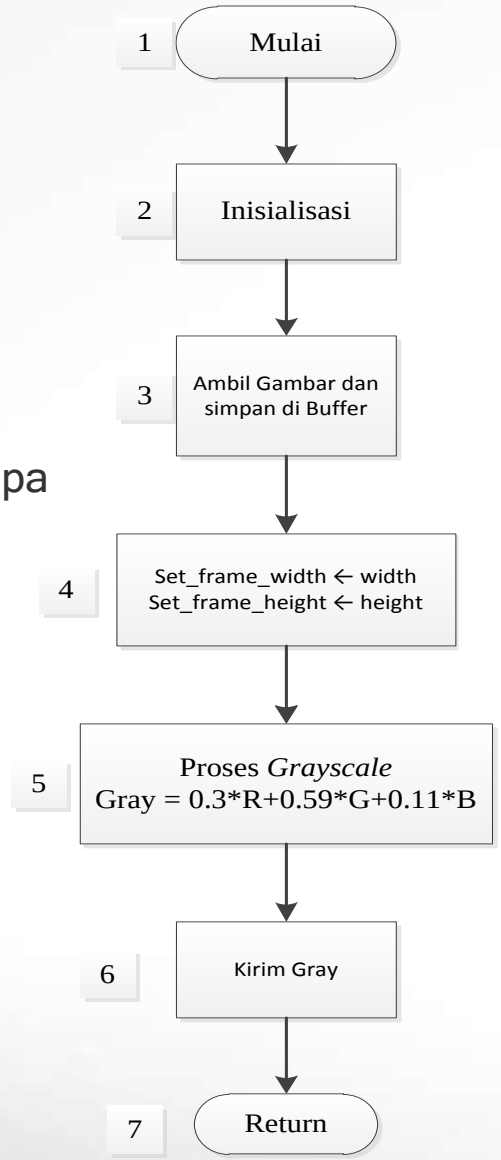


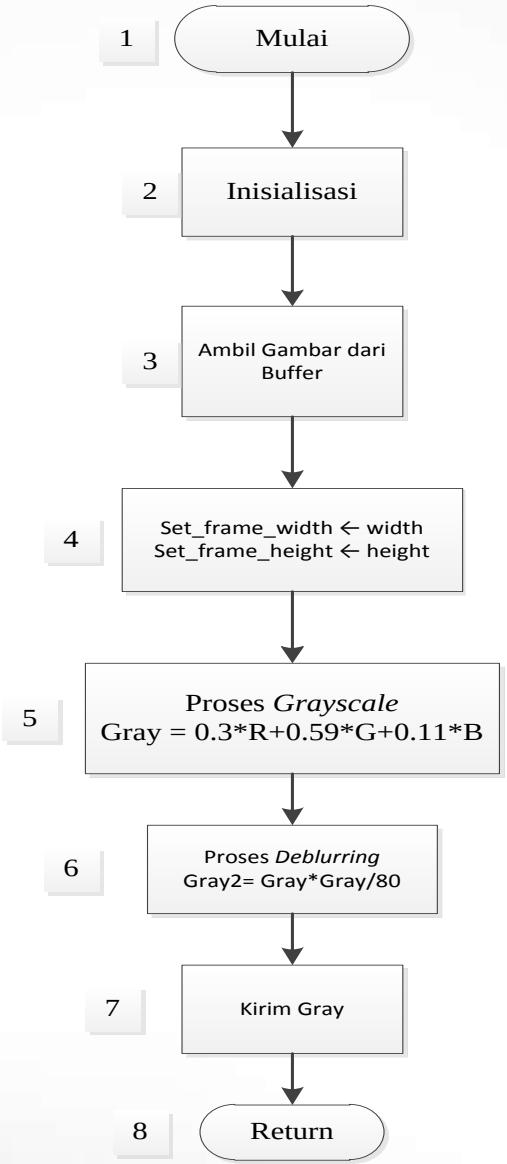


Perancangan perangkat lunak [12]

Algoritma pada modul kamera

Prosedur *capture* tanpa proses restorasi citra



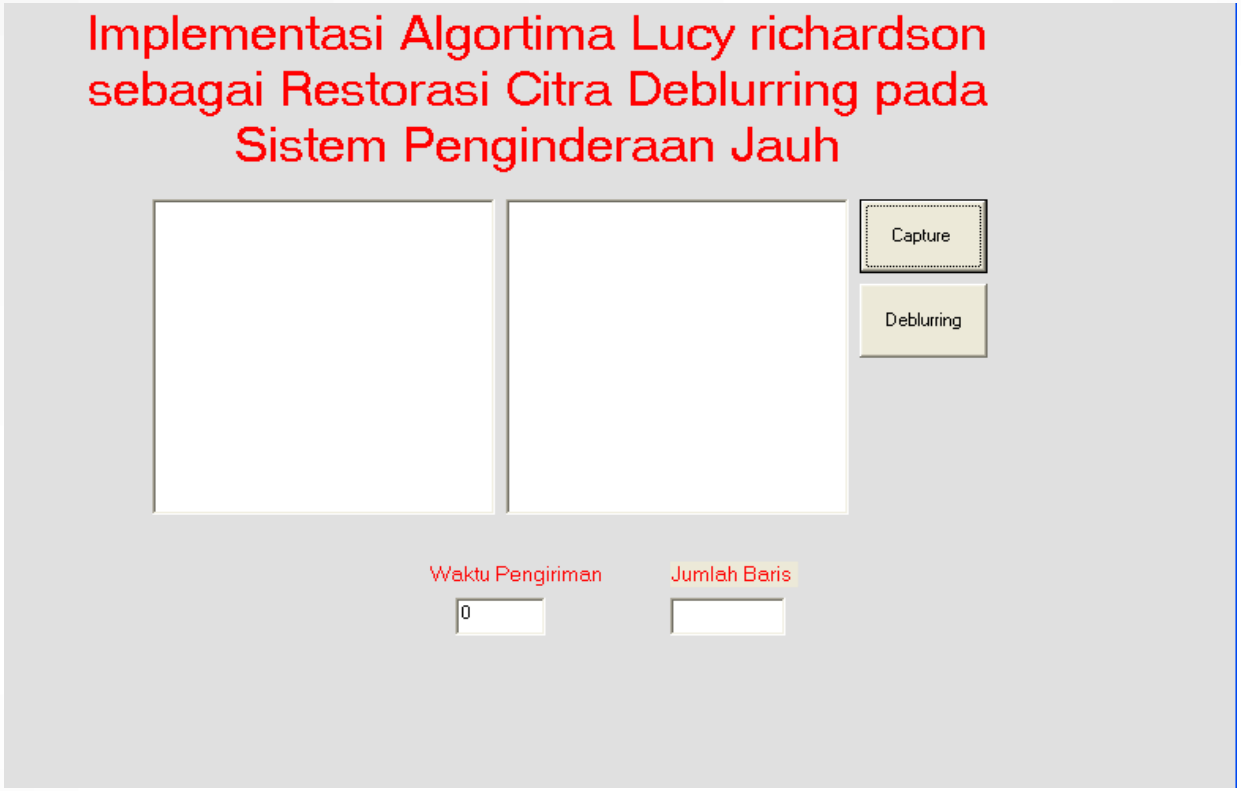


Prosedur *capture* dengan proses restorasi citra



Perancangan perangkat lunak

Software Antarmuka sistem *ground segment*





Analisa

[14]

1. Pengolahan citra
    1. Citra *blur*
    2. Restorasi citra *blur*
    3. Proses *grayscale*
    4. *Cropping image*
2. Waktu pengiriman gambar



Citra *blur*



Citra yang mengalami motion blur.
Akibat dari pergerakan benda



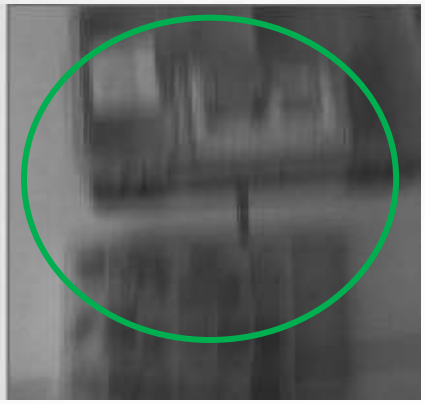
Citra yang mengalami Gaussian blur.
Akibat dari *out of focus*

$$g = Hf + n$$

g = citra yang telah mengalami *blur*.
H = operator distorsi, biasa disebut dengan PSF (*point spread function*
f = citra asli atau citra sebelum mengalami *blur*.
n = *noise* yang merusak citra.

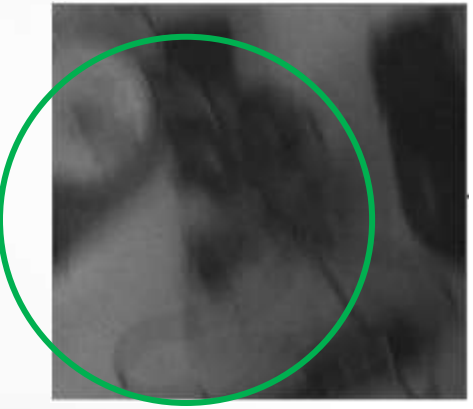


Restorasi citra *blur* (Deblurring)

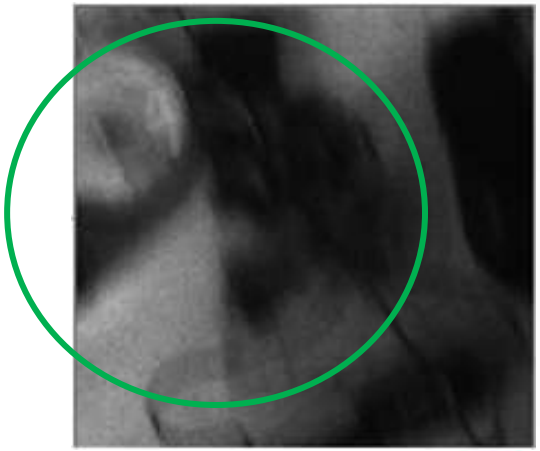


Restorasi Citra Blur





Restorasi Citra Blur



```
if(((p*p)/n)>=255){blur=254;}
        else if(((p*p)/n)<=0){blur=0;}
else{blur=((p*p)/n);}
```



Citra *grayscale* (1)

Proses *grayscale* yang digunakan adalah dengan mengubah persentase nilai dimasing-masing *pixel*



Proses Grayscale

Gray= 0.3*R + 0.59*G + 0.11*B



Program pada cmucam3+

```
p = (0.299*p1) + (0.587*p2) + (0.114*p3);
```

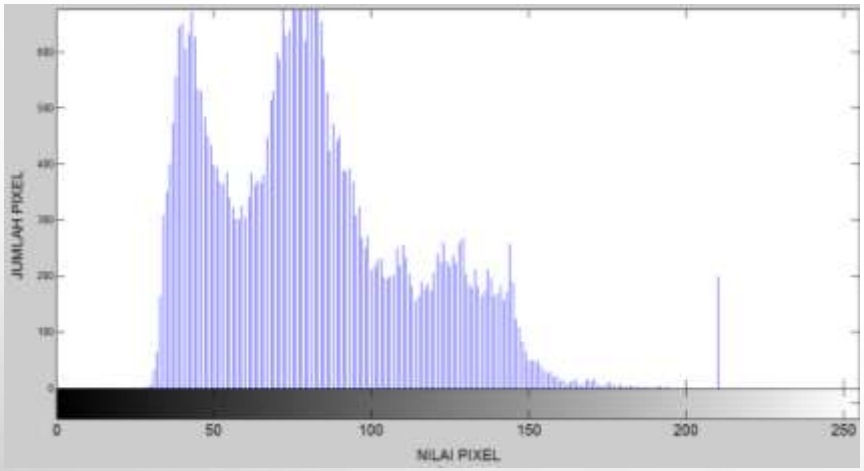
P= nilai *Pixel Grayscale*
P1= *Red*
P2= *Green*
P3= *Blue*



Citra *grayscale* (2)

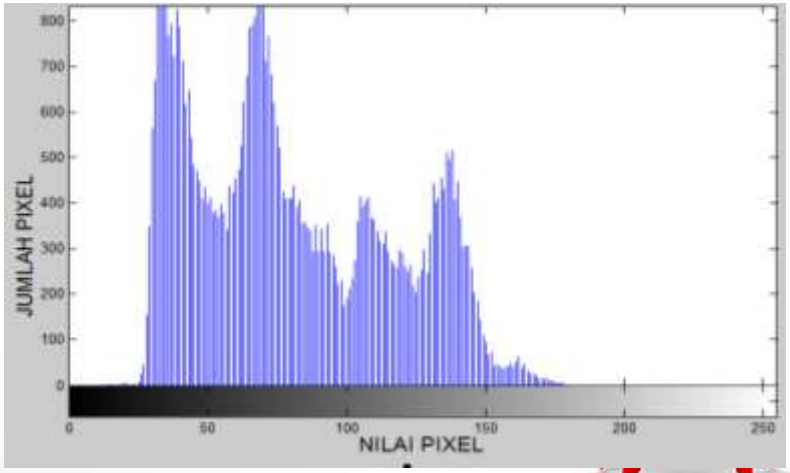
(Gray= 0.3*R + 0.59*G + 0.11*B).





(Gray= (R+G+B)/3)

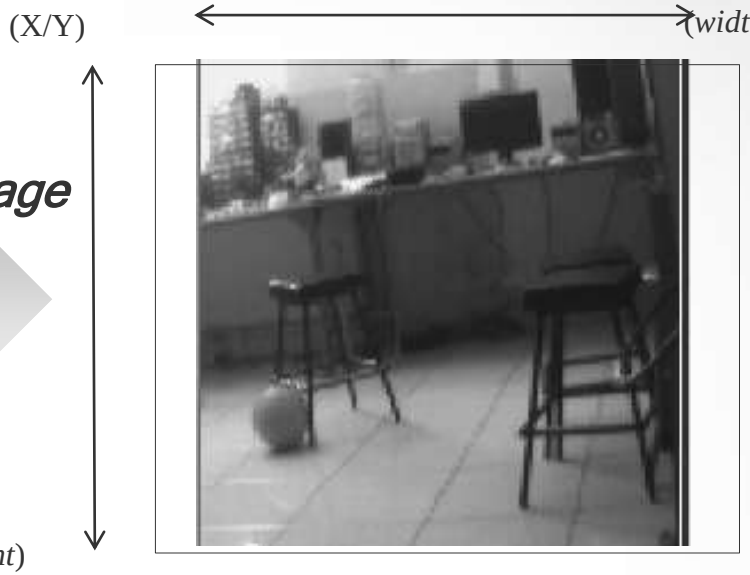




Cropping image



Proses *Cropping image*



Cropping image memiliki empat posisi elemen vektor

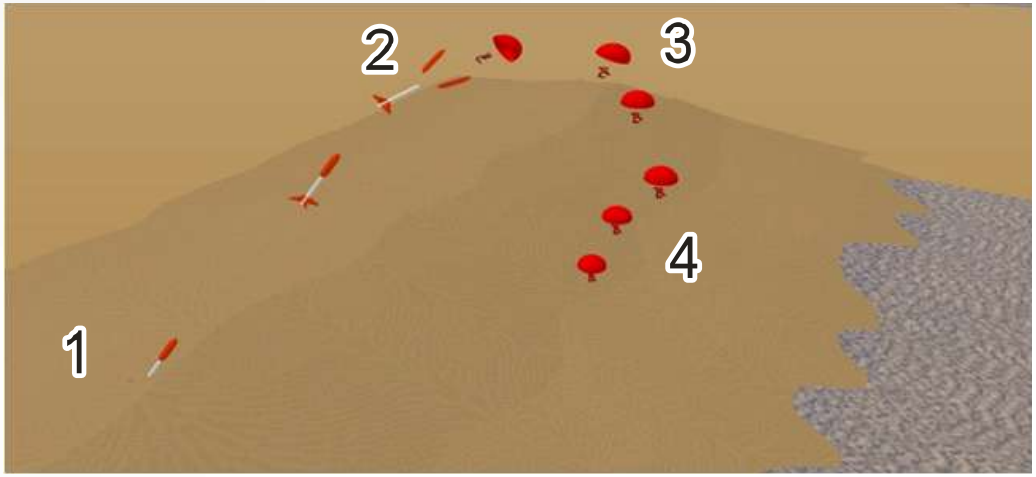
cc3_pixbuf_frame_set_roi (76,44,276,244);

citra yang didapat adalah fungsi dua dimensi (F(X,Y))
X = 276-76 = 200
Y=244-44 = 200
F(X,Y) = 200 x 200 *pixel*



Analisa waktu pengiriman gambar [20]

Ilustrasi proses pengambilan gambar



1. Muatan roket meluncur
2. Mautan roket separasi.
3. Sekitar 10 detik setelah separasi kamera mengambil gambar dan proses *deblurring*
4. Data selesai dikirim

No	Ukuran gambar (pixel)	Format gambar	Waktu pengiriman	Perbaikan citra
1	200 x 200	Grayscale	42 detik	Tanpa Deblurring
2	200 x 200	Grayscale	42detik	Deblurring

- Untuk ukuran gambar dengan m x n pixel maka jumlah byte yang harus dikirimkan

$Y_G = (m \times n) + n\ header$ = 200x200 *pixel* + 200 = 40200 *byte*
Transfer rate = 934 byte/s



Simpulan

[21]

1. Restorasi citra *blur* pada penelitian yang dilakukan menggunakan nilai PSF yang telah ditentukan dan berhasil merestorasi citra.
2. Proses perubahan format citra dari RGB menjadi *grayscale* berhasil diimplementasikan pada modul kamera cmucam3+ tanpa mengurangi kualitas citra.
3. Lensa modul cmucam3+ tidak memiliki fitur untuk filter sinar UV, sehingga jika terkena efek sinar matahari hasil citra RGB akan terlihat merah.
4. Teknik *cropping image* berhasil diimplementasikan pada modul kamera cmucam3+.
5. Waktu pengiriman citra berhasil mengejar waktu kurang dari 45 detik dari batas waktu yang ditentukan yaitu 60 detik.



Terima Kasih

