

TUGAS PENDAHULUAN

Modul Instrumentasi Dan Optik

Soal

1. Jelaskan konsep triangulasi yang dinyatakan lewat persamaan 4 !
2. Jelaskan perbedaan filtering pada domain spasial dan filtering pada domain frekuensi spasial !
3. Jelaskan tentang filter gaussian pada konteks filter spasial
4. Jelaskan dengan Bahasa sendiri apa yang di maksud *reprojection error* !
5. Jelaskan apa yang dimaksud dengan distorsi radial dan distorsi tangensial serta tuliskan formulasinya !

Jawaban

1. Konfigurasi triangulasi adalah konfigurasi yang memanfaatkan hubungan kesebangunan segitiga, antara cahaya-objek-detektor. Suatu sumber cahaya menyinari satu titik pada objek, citra dari berkas cahaya tersebut kemudian akan terbentuk pada bidang sensor. Ketika objek bergerak, maka citra pun akan bergeser pada sensor. Dengan mengukur posisi titik pada citra, maka jarak objek terhadap sistem dapat ditentukan dengan syarat jarak konfigurasi diketahui. Pada pengukuran jarak dengan 2 bintang laser, digunakan sumber cahaya berupa 2 buah laser. Dan sebuah kamera digital sebagai detector.

$$L = \frac{(d - s) \tan \theta}{2}$$

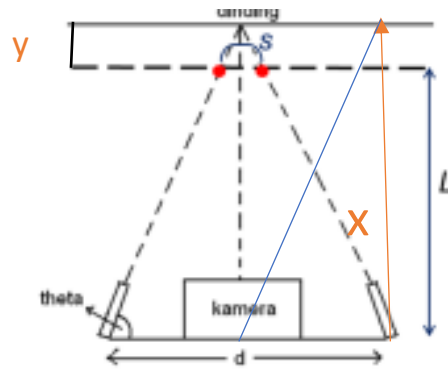


Figure1-Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-1
konfigurasi triangulasi

Sumber : [TF3020-](#)

[Instrumentasi Optik-](#)

[NZ-Revised RR YT.pdf](#)

Pada *figure 1*, dapat kita lihat bahwa nilai x :

$$x = L + y$$

Dan hubungan antara x dan d :

$$\frac{x}{\frac{d}{2}} = \tan \theta$$

Dan hubungan y dan s adalah

$$\frac{y}{\frac{s}{2}} = \tan \theta$$

Kita dapati :

$$x = \frac{d}{2} \tan \theta$$

$$y = \frac{s}{2} \tan \theta$$

Karena yang kita cari adalah jarak konfigurasi L , sehingga dari persamaan diatas kta dapatkan :

$$L = x - y$$
$$L = \frac{d}{2} \tan \theta - \frac{s}{2} \tan \theta$$
$$L = \frac{1}{2} (d - s) \tan \theta$$

2. Perbedaan Domain Spasial dan Domain Frekuensi

| DOMAIN SPASIAL | DOMAIN FREKUENSI |
|--|--|
| Menggunakan konsep kordinat baris dan kolom | Menggunakan konsep frekuensi, perubahan intensitas piksel ke piksel (frekuensi rendah ke tinggi) |
| Pemrosesan piksel piksel | Pemrosesan berdasarkan pemilihan frekuensi yang akan di filter atau tidak |
| Komputasi lama (terutama dengan ukuran spasial tinggi) | Komputasi relative cepat (terutama citra dengan ukuran spasial tinggi) |

3. Pada filter Gaussisan, nilai intensitas setiap piksel diganti dengan rata-rata dari nilai pembobotan untuk setiap piksel-piksel tetangganya dan piksel itu sendiri. Jumlah tetangga yang dilibatkan tergantung pada filter yang dirancang.
4. *Reprojection error* adalah kesalahan geometric dalam pengukuran gambar titik yang diproyeksi dan yang diukur. Kesalahan ini bergantung pada kualitas kalibrasi kamera (posisi dan orientasi), serta kualitas titik yang ditandai pada gambar (posisi dan tingkat zoom dimana titik tersebut ditandai).

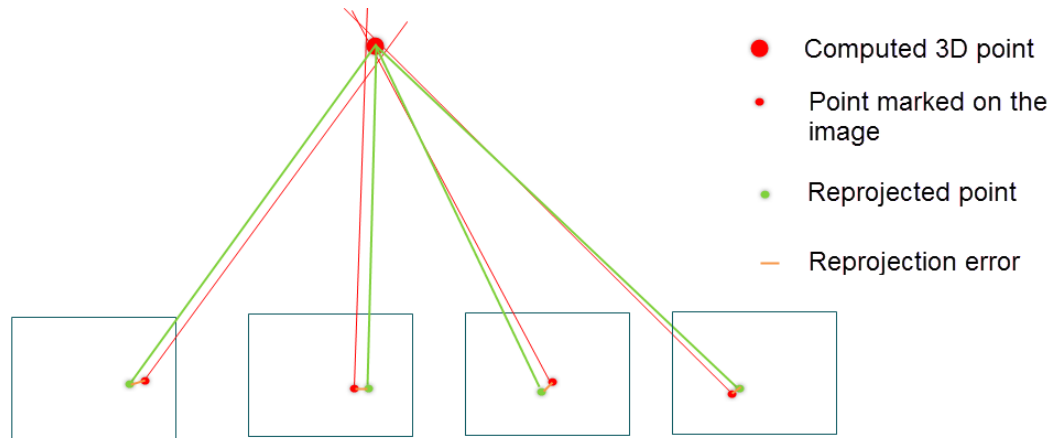


Figure 1-2 reprojection error

Sumber : [Reprojection error - Bing images](#)

5. Distorsi radial menyebabkan semua bagian gambar diubah letaknya menurut arah jari-jari, bermula dari sumbu optic. Kejadian ini disebabkan oleh adanya kesalahan dalam pengesahan bagian-bagian lensa. Distorsi radial kearah luar dianggap positif dan kearah dalam dianggap negatif.

Sedangkan distorsi tangensial terjadi pada arus lurus terhadap garis jari-jari mulai dari sumbu optic. Keadaan ini disebabkan oleh kesalahan dalam mengatur letak lensa dari bagian-bagian dalam suatu lensa gabungan. Pada umumnya distorsi tangensial sangat kecil pengaruhnya dibandingkan distorsi tangensial.

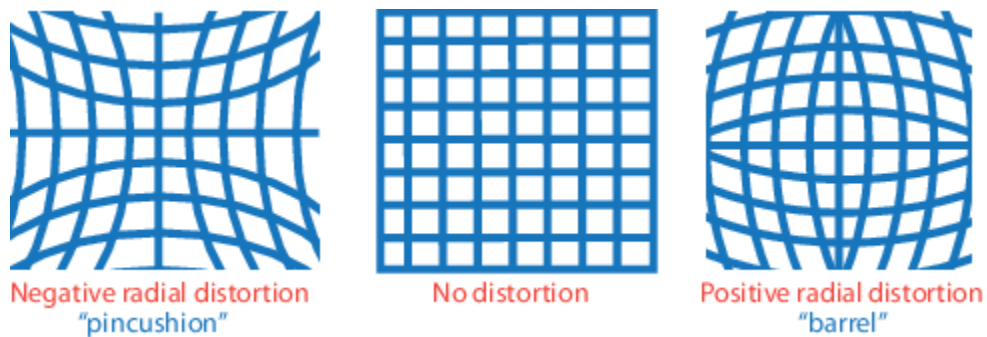


Figure1-Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-3 distorsi radial

Sumber : [radial distortion - Bing images](#)

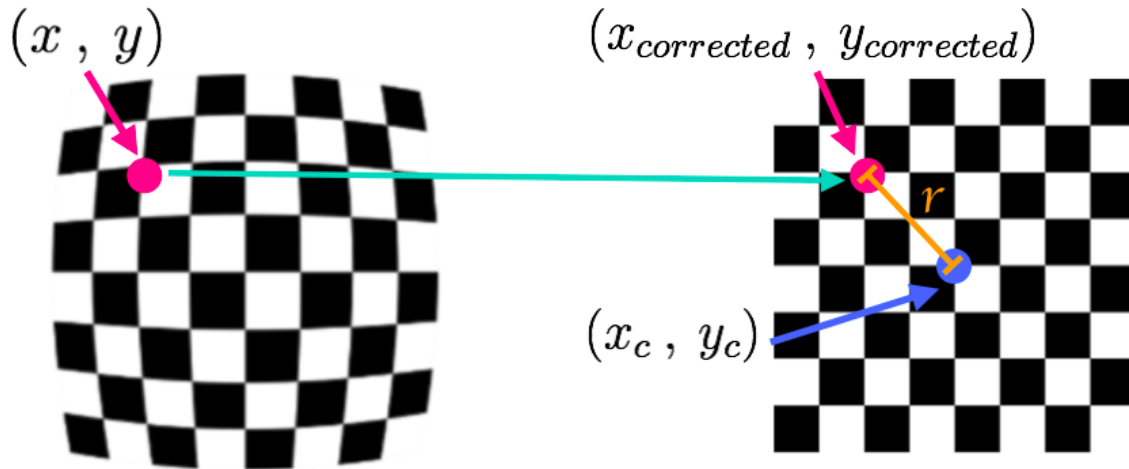


Figure1-Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-4 disortir tangensial

Sumber : [tangensial | disortir equation - Bing images](#)

Persamaan disortir radial :

$$x_d = x_{ideal}(1 + k_1r^2 + k_2r^4 + k_3r^6)$$

$$y_d = y_{ideal}(1 + k_1r^2 + k_2r^4 + k_3r^6)$$

Keterangan :

x_{ideal}, y_{ideal} = undistorted pixel location

k_1, k_2, k_3 , = radial distortion coefficients of the lens

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Persamaan disortir tangensial :

$$x_c = x + [2p_1xy + p_2(r^2 + 2x^2)]$$

$$y_c = y + [p_1(r^2 + 2y^2) + 2p_2xy]$$

Keterangan :

p_1, p_2 = tangensial distortion coefficients of the lens