

PEMAKAIAN KAMERA CCTV SEBAGAI SENSOR POSISI

Erdhi Widyarto Nugroho

Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang

e-mail : Erdhi@unika.ac.id

ABSTRACT

Kamera CCTV adalah suatu kamera yang secara *real time* dapat diinputkan ke dalam komputer. Kamera CCTV sering dipakai sebagai sarana untuk alat keamanan. Dalam penelitian ini kamera CCTV difungsikan sebagai alat instrumentasi atau alat untuk menghitung jarak perpindahan suatu benda. Dengan mengubah citra ke dalam model *threshold* dan operasi *template matching* antara citra satu dengan citra dua akan menghasilkan citra yang menampilkan posisi benda awal dan posisi benda akhir. Kemudian diukur jarak piksel antara posisi benda awal dan posisi benda akhir.

Kata Kunci : Kamera CCTV, *template matching*, jarak piksel

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Alat ukur atau alat instrumentasi banyak sekali dibutuhkan baik pada aplikasi industri maupun rumah tangga. Hal ini seiring banyak sekali dipakainya aplikasi di bidang industri dan rumah tangga yang memakai kendali umpan balik, atau dalam bahasa sehari-harinya adalah alat otomatis.

Pada salah satu teknik pengolahan citra memungkinkan citra digital hasil dari kamera digital dapat difungsikan sebagai suatu alat ukur atau alat instrumentasi. Pengolahan citra tersebut adalah dengan mengubah citra digital kedalam model *threshold* sehingga didapat batasan pada citra tersebut, atau bisa juga memakai teknik deteksi tepi. Setelah mendapatkan batasan-batasan pada citra, kemudian dilakukan penentuan pedoman untuk instrumentasi. Sebagai contoh untuk mengukur perpindahan posisi suatu benda. Dilakukan dua buah citra digital, citra digital pertama adalah untuk penentuan jarak awal dan citra digital ke dua adalah untuk penentuan jarak akhir. Dengan mengubah citra ke dalam model *threshold* dan operasi *template matching* antara citra satu dan citra dua akan menghasilkan citra yang menampilkan posisi benda awal dan posisi benda akhir. Kemudian diukur jarak piksel antara posisi benda awal dan posisi benda akhir.

Kamera CCTV adalah suatu kamera yang secara *real time* yang dapat diinputkan kedalam komputer. Kamera CCTV sering dipakai sarana untuk alat keamanan. Dalam penelitian ini kamera CCTV difungsikan sebagai alat instrumentasi atau alat ukur, karena alat ini digunakan secara *real time*. Bagaimana kamera CCTV ini bisa difungsikan sebagai alat ukur atau alat instrumentasi mendorong peneliti melakukan analisa untuk memfungsikan kamera CCTV sebagai alat instrumentasi.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui dan menganalisa kamera CCTV sebagai akuisi citra dipakai untuk sensor posisi

1.3. Pembatasan Masalah

Penelitian ini hanya untuk gerakan benda untuk koordinat x dan y. Benda yang bergerak dibatasi hanya untuk benda yang beraturan.

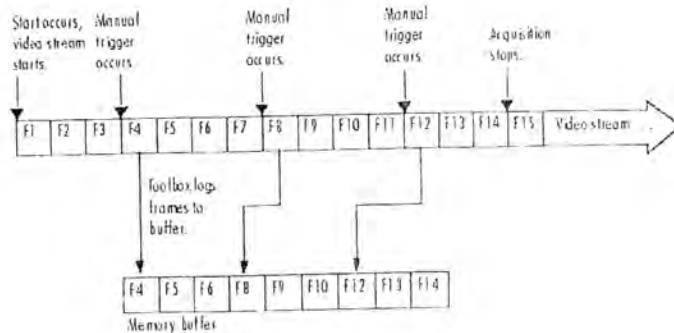
1.4. Rumusan Masalah

Pada penelitian ini peneliti merumuskan masalah, bagaimana kamera CCTV difungsikan sebagai sensor posisi atau sensor jarak.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Akusisi Citra

Dalam proses akusisi citra dikenal dengan trigger (picu), frame, log, start dan stop. Start adalah mulai gambar atau kamera berjalan dalam display, untuk ini hanya memerlukan monitor. Trigger adalah picu saat kapan frame mulai masuk kedalam memori. Frame masuk ke dalam memori bisa disetting. Dalam gambar 2.1 menunjukkan frame yang diakusisi adalah 3 frame tiap trigger. Trigger ini bisa diatur pengulangan picu dalam video stream. Log adalah banyaknya frame yang masuk dalam memori.



Gambar 2.1 Operasi akusisi citra

2.2. Pengolahan gambar *Morphologi*

Morpologi adalah satu teknik pengolahan citra yang berdasarkan pada bentuk obyek. Nilai dari tiap piksel pada citra keluaran berasal dari operasi perbandingan suatu piksel dengan piksel-piksel disekitarnya (*neighbors*) pada citra masukan. Operasi perbandingan ini bergantung pada suatu struktur elemen. Struktur elemen adalah matrik yang digunakan untuk memberikan suatu tanda pada piksel-piksel di sekitar piksel asal (*origin*) dengan suatu bentuk dan ukuran tertentu. Matrik ini mempunyai bentuk dan ukuran yang bebas dan mempunyai nilai 1 dan 0. Operasi morphologi dapat dibagi menjadi dua operasi dasar, yaitu *Erosi* dan *Dilasi*.

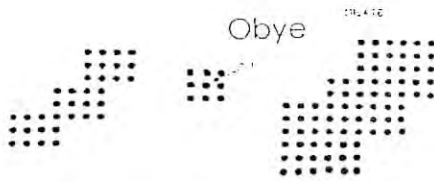
2.2.1 Dilasi

Dilasi yang sederhana adalah proses penambahan area suatu obyek dengan menghasilkan satu piksel disekeliling obyek tersebut. Proses ini menghasilkan area yang lebih besar dari obyek tersebut.

Proses *Dilasi* dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$E = B \oplus S = \{x,y | S_{xy} \cap B \neq O\}$$

E adalah Citra *Output*. B adalah obyek dan S adalah Struktur elemen. Citra keluaran didapat dari piksel asal / *origin* nilainya bertambah atau menjadi satu(jika nilainya satu maka nilainya akan tetap satu) jika ada piksel tetangga (*neighbors*) sesuai dengan struktur elemen. Gambar 2.2 menggambarkan proses dilasi



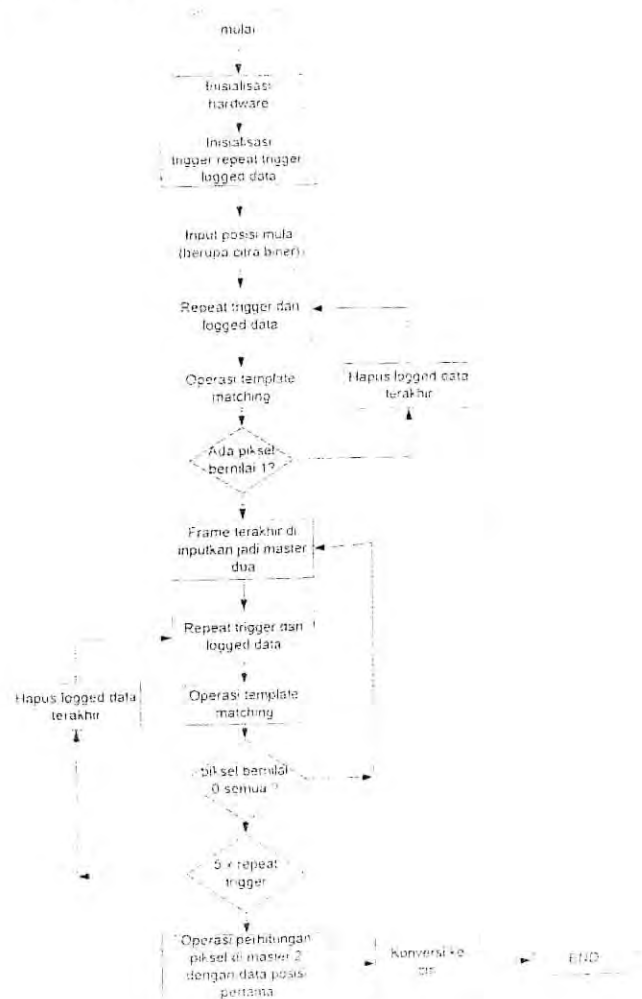
Gambar 2.2 Operasi Dilasi

2.3. Segmentasi

Segmentasi adalah suatu proses untuk memisahkan sejumlah objek dalam suatu citra dari latar belakangnya. Proses segmentasi dapat dilakukan dengan menggunakan dua buah pendekatan sebagai berikut :

- Metode berdasarkan tepi (edge-based)
Metode ini berbasiskan perbedaan atau perubahan mendadak nilai intensitas suatu piksel terhadap piksel tetangganya.
- Metode berdasarkan daerah (region-based)
Metode ini berbasiskan kesamaan nilai suatu piksel terhadap piksel tetangganya.
akan pada citra biner.

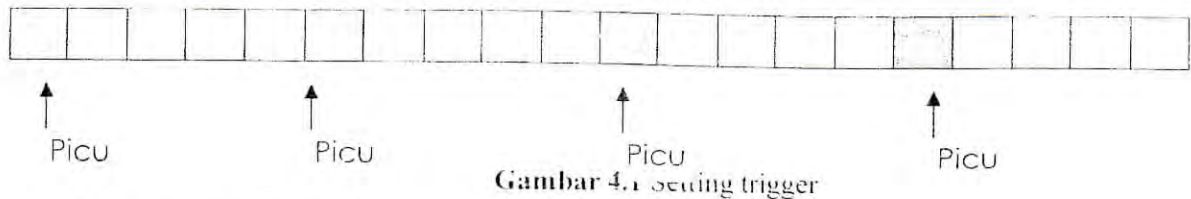
3. METODOLOGI PENELITIAN



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada akuisisi citra yang dilakukan adalah inialisasi hardwarenya, jika menggunakan kamera CCTV atau card video maka inialisasinya memakai 'matrox'. jika menggunakan web kamera menggunakan 'winvideo'. selain inialisasi hardware juga dilakukan inialisasi penentuan trigger(picu atau gambar yang mau diambil), jenis trigger, repeat trigger (pengulangan trigger) dan jumlah frame yang mau diambil. Jika menggunakan trigger secara manual maka tidak usah mengatur lagi repeat trigger.

Gambar atau frame yang diambil adalah sebagai berikut:



```
set(vid,'FramesPerTrigger',1):
```

```
set(vid,'TriggerRepeat',5):
```

Inialisasi repeattrigger memakai 5 frame, hal ini disesuaikan dengan frame rate hardwarenya. Atau dengan kata lain dalam 1 detik alat ini mampu mengakuisisi gambar sebanyak 5 frame. Data yang diakuisisi ke memori adalah 1 frame.

Input gambar yang diambil disamakan dengan inialisasi repeat trigger.

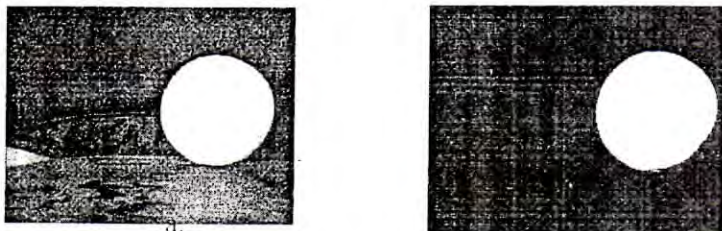
```
data = getdata(vid,1):
```

Gambar pertama adalah untuk gambar pada posisi benda saat pertama kali diambil atau diambil gambarnya. Gambar atau frame pertama ini yang kemudian menjadi gambar yang diinputkan ke memori. Sebelum diinputkan ke memori dilakukan operasi biner yaitu membuat gambar menjadi bernilai 0 dan 1. Contoh gambar awal :

```
I = rgb2gray(data):
```

```
threshold = graythresh(I):
```

```
master = im2bw(I,threshold):
```



Gambar 4.2 gambar posisi awal

Kemudian pada setiap frame yang diambil dari trigger ulang yang diatur frame setiap pengulangannya akan dilakukan operasi *image matching*. Jika ada pergerakan pada posisi bola tersebut maka gambar akan ada warna putihnya. Jika tidak maka gambar akan hitam legam. Jika gambar/ frame hitam legam maka gambar tersebut akan dihapus dari memori. Jika ada pergerakan akan ditunjukkan gambar berikut :

Operasi pencarian tepi luar adalah dengan cara dilakukan operasi perbandingan. Jika pada suatu piksel bernilai 1 maka dilakukan perbandingan koordinat obyek yang bernilai paling kecil atau paling besar yang bernilai 1. operasi diatas untuk koordinat x dan y.

```
k = 1;  
for i = 1 : 320  
    for j = 1 : 240  
        if K(i,j) == 1;  
            if k >= j  
                k = k;  
            else  
                k = j;  
            end  
        end  
    end  
end
```

Setelah didapat koordinat titik tepi luar posisi awal dan posisi akhir baru kemudian dilakukan operasi perhitungan piksel. Jika jarak yang dicapai melebihi dari ukuran bola maka yang dilakukan adalah menghitung posisi tepi luar atau dalam dikurangi posisi tepi luar atau dalam bola saat tidak bergerak.

Pada penelitian ini hanya dilakukan untuk pergerakan posisi koordinat X dan Y. dan untuk benda yang beraturan. Jika dilakukan benda yang tidak beraturan secara analisa harus terlebih dahulu dilakukan inisialisasi pergerakan benda tersebut. Jika benda tersebut adalah air atau untuk penentuan tinggi cairan maka harus terlebih dahulu ditentukan nilai rata-rata tepi luarnya atau pada letak koordinat terbanyak titik-titik piksel tepi tersebut terdapat. Tapi sebelumnya dilakukan terlebih dahulu operasi deteksi tepi. Hal ini karena cairan air bergelombang atau bahkan ada riaknya.

Untuk pergerakan posisi Z. harus lebih dahulu tahu luas penampang benda yang bergerak. Jika benda maju maka benda tersebut akan tampak besar. Jika benda tersebut mundur maka benda tersebut akan tampak kecil. Besar kecilnya benda tersebut dikonversikan dengan luas penampang mula. Transformasi yang dilakukan dengan transformasi affine³.

Supaya picu trigger dengan lama proses program tidak berbenturan sebaiknya trigger data dilakukan secara manual. picu trigger secara manual digunakan untuk mencegah jalannya program lebih dari 1 detik pada setiap picunya. Atau bisa juga dengan mengetahui dahulu lamanya jalannya eksekusi program baru diset picu triggernya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan antara lain:

1. Kamera CCTV mampu dipakai untuk sensor posisi dan sensor kecepatan.
2. Adanya gerakan diketahui dari adanya gambar yang bernilai 1 dari hasil operasi image matching dari setiap picu akusisi citra.
3. posisi gerakan dihitung dari tepi awal atau akhir benda saat posisi akhir dikurangi tepi awal atau akhir posisi benda awal.
4. Sensor kecepatan dihitung dengan dua metode yaitu metode frame yang berhubungan dengan operasi pada sensor posisi dan metode koordinat.

5. Metode frame dihitung lamanya frame saat bergerak sampai frame diam
6. Metode koordinat diawali dan diakhiri saat ada benda menyentuh garis koordinat tertentu.

5.2 Saran

Dari penelitian ini bisa dibuat saran-saran :

1. dicoba untuk pergerakan benda kearah maju mundur, dan pergerakkan benda tidak beraturan
2. dicoba untuk pergerakan lintasan benda yang tidak linier.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Kenneth R. Castleman**, *Digital Image Processing*, 1996, Prentice Hall International
2. **Anil K Jain**, *Fundamental of Digital Image*, 1995, Prentice Hall of India New Delhi.
3. **Dwayne Phillips**, *Image Processing Analysis and Enhancing Digital Images*, 1994, R&D Publications, Inc.
4. **Jacob, J. M.**, 1989, *Industrial Control Electronics*. Prentice Hall International
5. **Widyarto, sErdhi**, 2004, *Pemakaian Sensor Gambar untuk Pengendalian motor stepper*, Laporan Penelitian Unika