

SISTEM COMPUTER VISION BERBASIS METODE POSITION AVERAGING POINT UNTUK PEMILAH IKAN LELE

COMPUTER VISION SYSTEM BASED ON POSITION AVERAGING POINT METHOD FOR CATFISH SORTER

Aditya Kurniawan^{1*}, Kholilatul Wardani¹

¹Program Studi Mekatronika, Politeknik Kota Malang

*e-mail: aditya@poltekom.ac.id

Abstrak—Pada penelitian ini dibuat aplikasi machine vision yang menggunakan algoritma averaging point untuk mengatasi kesalahan pengukuran panjang ikan lele secara visual dikarenakan posisi tubuh (lengkungan) objek ukur yang bervariasi. Algoritma ini bekerja dengan cara menentukan titik tengah, batas kiri dan kanan objek, serta menarik sebuah garis lurus yang melewati titik tengah untuk mengukur panjang objek. Rata-rata akurasi pengukuran dengan menggunakan algoritma ini adalah 96.5%. Simpangan / error terbesar adalah 2.5 mm pada lengkungan dengan penyusutan dari ujung ke ujung sebesar 30%. Berdasarkan perhitungan Pearson Correlation, disimpulkan bahwa lengkungan memiliki hubungan sebab akibat yang kecil terhadap error dalam pengukuran panjang ikan dengan konstanta Pearson sebesar 0.26.

Kata Kunci : machine vision, averaging point, ikan lele, pearson

Abstract—A machine vision application using averaging point algorithm is used to solve catfish image measurement error due to its body position (curvature) that varies between event. This algorithm works by determining the midpoint, left and right boundary of the object, and draw a straight line through the midpoint to measure the length of the object. The average measurement accuracy using this algorithm is 96.5%. The largest deviation / error is 2.5 mm in the arch with a tip-to-end shrinkage of 30%. Based on Pearson Correlation calculations, it is concluded that the curvature has a small causal relationship to error in measuring the length of the fish with the Pearson constant of 0.26.

Keywords : machine vision, averaging point, catfish, pearson

Copyright © 2017 INVOTEK. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Machine Vision merupakan perkembangan dari aplikasi pengolahan citra (image processing) yang memiliki output berupa action dari aktuator. Image yang diidentifikasi oleh sensor / kamera akan dikirimkan ke komputer (yang dalam hal ini sebagai otak) yang kemudian diproses sedemikian rupa, selanjutnya komputer memberikan perintah kepada aktuator untuk melakukan sebuah perintah / aksi. Dengan machine vision, maka akan mempermudah proses produksi untuk menghasilkan

benda/barang yang cepat dan reliabel. Dalam hal pemilah ikan lele yang memanfaatkan sistem computer vision untuk pemilahan ikan nya, didapatkan beberapa permasalahan diantaranya yaitu; (1) posisi ikan lele yang sedang diukur menggunakan algoritma image harus dalam posisi lurus. (2) posisi ikan lele yang melengkung akan mengurangi akurasi ukuran panjang ikan pada pengukuran berbasis image. Karena hal itulah maka perlu adanya pendekatan baru dalam sistem pemilah ikan berbasis computer vision yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan

untuk melihat bagaimana metode averaging point dapat meminimalisir kesalahan ukur panjang ikan yang berbentuk melengkung.

Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma dasar feature extraction, yang mana pemisahan antara komponen warna (merah, hijau, dan biru) dipisahkan melalui algoritma sebagai berikut :

$$(R_{(x,y)}, G_{(x,y)}, B_{(x,y)}) = \left((P_{(x,y)} \text{ MOD } (2^{16})) \text{ MOD } (2^8), \left\lfloor \text{Int} \left(\frac{P_{(x,y)} \text{ MOD } (2^{16})}{2^8} \right) \right\rfloor, \left\lfloor \text{Int} \left(\frac{P_{(x,y)}}{2^{16}} \right) \right\rfloor \right)$$

Dengan:

$P(x,y)$: adalah nilai mentah pada pixel kolom y baris x yang bernilai 0 - 16581375.

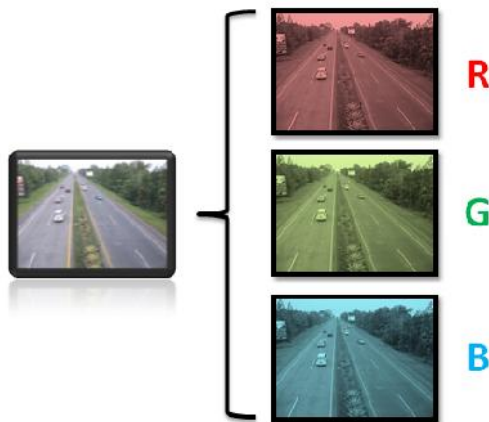
$R(x,y)$: adalah nilai red (merah) pada pixel kolom y baris x yang bernilai 0-255.

$G(x,y)$: adalah nilai green (hijau) pada pixel kolom y baris x yang bernilai 0-255.

$B(x,y)$: adalah nilai blue (biru) pada pixel kolom y baris x yang bernilai 0-255.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Suatu citra digital berwarna terdiri dari tiga kanal warna dasar: merah, hijau, serta biru (Gambar 1). Pemodelan seperti ini disebut dengan model RGB (*red, green, blue*). Jika setiap piksel memerlukan 8 bit untuk menyatakan tingkat keabuan per kanalnya, maka total bit yang diperlukan untuk merepresentasikan nilai warna di tiap pixelnya adalah 24bit. Walaupun demikian, kebanyakan citra berwarna 24-bit adalah 32-bit, dengan 8 bit ekstra digunakan untuk menyatakan tingkat *alpha*. Hampir setiap pengolahan citra yang berbasis warna perlu dilakukan pemisahan *band-band* yang ada pada citra khususnya citra RGB.



Gambar 1. Contoh Model RGB, gambar

Rumusan untuk memisahkan warna dari suatu citra ke dalam 3 komponen RGB, adalah :
Dimana :

$$B_{(x,y)} = ((P_{(x,y)} \text{ MOD } (2^{16})) \text{ MOD } (2^8)) \tag{2-2}$$

$$G_{(x,y)} = \left\lfloor \text{Int} \left(\frac{P_{(x,y)} \text{ MOD } (2^{16})}{2^8} \right) \right\rfloor \tag{2-3}$$

$$R_{(x,y)} = \left\lfloor \text{Int} \left(\frac{P_{(x,y)}}{2^{16}} \right) \right\rfloor \tag{2-4}$$

$$(B_{(x,y)}, G_{(x,y)}, R_{(x,y)}) = \left((P_{(x,y)} \text{ MOD } (2^{16})) \text{ MOD } (2^8), \left\lfloor \text{Int} \left(\frac{P_{(x,y)} \text{ MOD } (2^{16})}{2^8} \right) \right\rfloor, \left\lfloor \text{Int} \left(\frac{P_{(x,y)}}{2^{16}} \right) \right\rfloor \right) \tag{2-5}$$

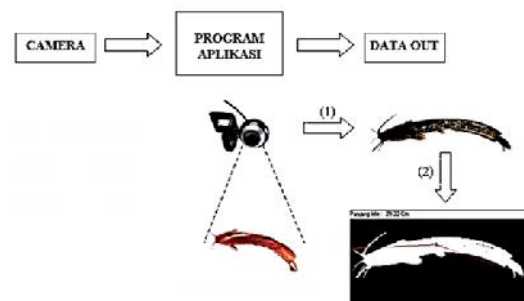
$R_{(x,y)}$ adalah nilai *Red* / merah pada *pixel* x,y (nilainya 0 s/d 255)

$G_{(x,y)}$ adalah nilai *Green* / hijau pada *pixel* x,y (nilainya 0 s/d 255)

$B_{(x,y)}$ adalah nilai *Blue* / biru pada *pixel* x,y (nilainya 0 s/d 255)

3. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan melakukan capture pada citra ikan lele dengan variasi lengkungan yang beragam, dan membandingkannya dengan ukuran lele yang sebenarnya (dalam mm). Capture dengan menggunakan metode averaging pont dilakukan sebanyak 10 kali capture pada panjang dan lengkungan ikan yang sama. Perulangan dilakukan dengan variasi lengkungan sebanyak 9 variasi (Tabel 1). Setup penelitian dapat digambarkan seperti pada gambar 2.



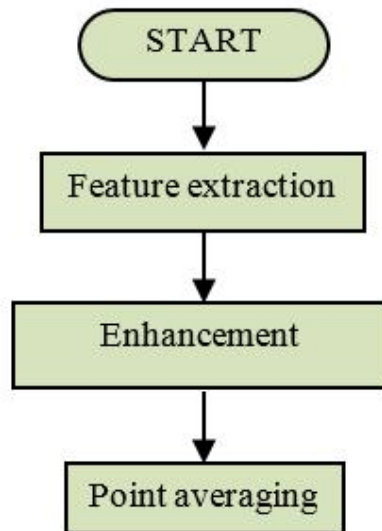
Gambar 2. Setup Penelitian

Tabel 1. Variabel penelitian

No	Panjang lele	Lengkungan
1	40mm	90%
2	40mm	80%
3	40mm	70%
4	40mm	60%
5	40mm	50%
6	40mm	40%
7	40mm	30%
8	40mm	20%
9	40mm	10%

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan proses algoritma yang memiliki 3 langkah yaitu *feature extraction*, *image enhancement*, dan *point averaging*.



Gambar 3. Flowchart Pemrograman

Dalam proses *feature extraction*, data mentah dalam pixel x,y di ekstraksi menjadi 3 komponen warna yaitu R(x,y);G(x,y) dan B(x,y) dengan rentang nilai antara 0-255. Setelah itu, proses enhancement yaitu brightness dan contrast yang digunakan untuk memisahkan objek (ikan) dengan background warna dengan menggunakan algoritma berikut :

$$R_{bright(x,y)}, G_{bright(x,y)}, B_{bright(x,y)} = R_{(x,y)} + Cb, G_{(x,y)} + Cb, B_{(x,y)} + Cb$$

Dengan :

$R_{bright(x,y)}, G_{bright(x,y)}, B_{bright(x,y)}$ = adalah nilai komponen warna pada pixel kolom y baris x setelah operasi pencerahan / brightness

Setelah itu, proses contrast sebagai proses enhancement final yang bertujuan untuk memisahkan objek dan background dengan menggunakan algoritma berikut :

$$R_{cont(x,y)}, G_{cont(x,y)}, B_{cont(x,y)} = (R_{(x,y)} + Cc) \times Cc, (G_{(x,y)} + Cc) \times Cc, (B_{(x,y)} + Cc) \times Cc$$

Dengan :

$R_{cont(x,y)}, G_{cont(x,y)}, B_{cont(x,y)}$ = adalah nilai komponen warna pada pixel kolom y baris x setelah operasi pencerahan / brightness dan contrast

Cc = adalah contanta contrast yang bernilai 0.1 – 1.9

Point averaging adalah sebuah proses yang dapat memberikan koordinat titik tengah objek dengan melakukan perhitungan averaging (rata rata) pada pixel yang berkaitan dengan objek untuk menentukan koordinat tengah yang tepat. Perhitungan ini dilakukan dengan algoritma awal sebagai berikut :

Untuk x = 0

$$\text{If } R_{(0,y)} \text{ AND } G_{(0,y)} \text{ AND } B_{(0,y)} = 0 \text{ then } X(0) = X(0) + 1$$

Untuk y = 0

$$\text{If } R_{(x,0)} \text{ AND } G_{(x,0)} \text{ AND } B_{(x,0)} = 0 \text{ then } Y(0) = Y(0) + 1$$

Maka dari itu akan didapatkan $X(0) - X(pW)$ dan $Y(0) - Y(pH)$

Dengan :

pW = Picture width

pH = Picture height

Untuk mendapatkan titik tengah untuk masing masing koordinat, maka digunakan algoritma :

$$X = \frac{\sum_{i=0}^{pW} X(i)}{Tpo}, Y = \frac{\sum_{i=0}^{pH} Y(i)}{Tpo}$$

Dengan :

Tpo = Total pixel objek

Penelitian ini menghasilkan data seperti pada Tabel 2. Dari tabel 2 diperoleh bahwa :

- Maksimum panjang terukur : 39.8 mm
- Minimum panjang terukur : 37.5 mm
- Maksimum error : 6.25 %
- Minimum error : 0.5 %
- Rata rata panjang terukur : 38.7 mm

Rata rata error : 3.1 %

Tabel 2. Hasil penelitian

No	Panjang ikan (sebenarnya)	Lengkungan	Pixel	Panjang ikan (terukur)	error (dalam %)
1	40 mm	90%	234	39 mm	2.5
2	40 mm	80%	226	37.6 mm	6
3	40 mm	70%	237	39.4 mm	1.5
4	40 mm	60%	227	37.8 mm	5.5
5	40 mm	50%	237	39.5 mm	1.25
6	40 mm	40%	234	38.9 mm	2.75
7	40 mm	30%	225	37.5 mm	6.25
8	40 mm	20%	235	39.1 mm	2.25
9	40 mm	10%	239	39.8 mm	0.5

Dengan menggunakan pearson correlation coefficient dengan membandingkan variabel lengkungan ikan dengan error pengukuran maka didapatkan :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

Dengan

variable X = lengkungan ikan
variable Y = error pengukuran
maka didapatkan

$$r = 0.26$$

Tabel 3. Pearson Coefficient

Correlation	Negative	Positive
None	-0.09 to 0.0	0.0 to 0.09
Small	-0.3 to -0.1	0.1 to 0.3
Medium	-0.5 to -0.3	0.3 to 0.5
Large	-1.0 to -0.5	0.5 to 1.0

5. KESIMPULAN

Algoritma averaging point dapat mendeteksi ukuran panjang ikan lele dengan akurasi rata rata sebesar 96.9 %. Simpangan / error terbesar

adalah 2.5 mm pada lengkungan dengan penyusutan dari ujung ke ujung sebesar 30%. Berdasarkan perhitungan Pearson Correlation, dapat disimpulkan bahwa lengkungan memiliki hubungan sebab akibat yang kecil terhadap error dalam pengukuran panjang ikan (konstanta = 0.26). hal ini mengindikasikan algoritma averaging point relatif baik dalam melakukan pengukuran terhadap ikan dengan posisi yang bervariasi dibandingkan dengan tanpa menggunakan algoritma ini.

Penelitian ini secara keseluruhan belum mendalami tentang variasi iluminasi yang memiliki tingkat kemungkinan tinggi dalam kemunculan error pengukuran panjang ikan. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat mendalami hubungan tingkat iluminasi dengan tingkat error pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lim, Kelvin K. P. Clarias batu, a New Species of Catfish (Teleostei: Clariidae) from Pulau Tioman, Peninsular Malaysia. *The Raffles Bulletin of Zoology*. Malaysia. 1999; 6: 157-167
- [2] Misimi, E., Mathiassen., Erikson, U. Computer Vision – Based Sorting of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) Fillets According to Their Color Level. *Journal of Food Science*. -. 2007; 72:1
- [3] Ng, Heok Hee. Clarias insolitus, a new species of clariid catfish (Teleostei: Siluriformes) from southern Borneo. *Zootaxa*. -. 2003; 284:1-8
- [4] Sudarto, Teugels, Guy G, Pouyaud, Laurent. Description of a New Clariid Catfish, *Clarias pseudonieuhofii* from West Borneo (Siluriformes: Clariidae). *Zoological Studies*. -. 2004; 43:8-19
- [5] White, D.J. Automated Measurement of Species and Length of Fish by Computer Vision. University of Aberdeen Journal. United Kingdom. 2006;
- [6] Kenneth R, Castleman. Digital Image Processing. 1st. - : Prentice Hall. 1996: 245.