

ABSTRAK

Ivan Suryajaya:

Skripsi

Perbandingan Deteksi Duplikat Gambar Menggunakan Metode *Polar Coordinate System* dengan *Histogram of Orientated Gradients* dalam Hal Keakuratan, Penggunaan *Memory*, dan Kecepatan Proses

Di era teknologi digital saat ini dengan bantuan software-software yang ada, manipulasi foto digital menjadi semakin mudah dan cepat. Salah satu contohnya adalah perkembangan software image processing yang handal menyebabkan mudahnya suatu gambar digital untuk dimanipulasi dan diedit. Hal ini menjadi sangat penting dilakukan untuk melindungi dan menjaga kepercayaan publik.

Dari permasalahan yang dipaparkan maka untuk menentukan performa dari kedua algoritma yaitu algoritma *Polar Coordinates System (PCS)* dan *Histogram of Oriented Gradients (HOG)* dalam *copy-move* akan dilakukan perbandingan meliputi penggunaan *memory*, kecepatan dalam melakukan satu kali proses, dan juga tingkat keakuratan setiap algoritma dalam menentukan *copy-move* apa yang telah terjadi pada sebuah gambar. Perbandingan tingkat keakuratan, kecepatan, dan penggunaan *memory* digunakan karena algoritma yang baik harus memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu kecepatan juga merupakan sebuah hal yang penting, karena suatu algoritma harus bisa kerjakan dengan cepat dan benar sehingga dapat membantu dan yang terakhir penggunaan *memory* karena, jika proses yang dilakukan sudah cepat dan tepat akan tetapi jika membutuhkan *memory* yang sangat besar dapat membuat komputer *freeze*. Hasil akhir metode PCS lebih baik dibanding metode HOG. Tingkat keakuratan sangat tinggi dan bisa diterapkan, untuk kecepatan proses lebih cepat metode HOG akan tetapi dengan tingkat keakuratan banyak *false detection*. Untuk penggunaan *memory* hampir sama dari kedua algoritma ini.

Kata kunci: HOG, PCS, Image Processing, *Copy-move*

ABSTRACT

Ivan Suryajaya:

Essay

Comparison Duplicate Detection Comparison Using the Polar Coordinate System Method with Histogram of Orientated Gradients in Things Accuracy, Memory Usage, and Process Speed

In the current era of digital technology with the help of existing software, digital photo manipulation is becoming easier and faster. One example is the development of powerful image processing software that makes it easy for a digital image to be manipulated and edited. This is very important to protect and maintain public trust.

From the problems presented then to determine the performance of the two algorithms are algorithms Polar Coordinates System (PCS) and Histogram of Oriented Gradients (HOG) in the copy-move will be made comparisons include the use of memory, speed in performing one-time process, and also the accuracy of each algorithm in determining the copy-move what had happened to a picture. Comparison of the accuracy, speed, and usage of memory is used because a good algorithm must have a high degree of accuracy. Besides speed is also an important thing, because an algorithm had to be done quickly and correctly so as to help and the last use of memory because, if the process is carried out has been rapid and precise but if a memory that is huge to make the computer freeze . The end result of PCS method is better than HOG method. The level of accuracy is very high and workable, for faster process speed of HOG method but with the accuracy level of many false detection. For almost the same memory use of these two algorithms.

Keywords: HOG, PCS, Image Processing, *Copy-move*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SEGMENT	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Perumusan Masalah	3
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika penulisan	4
2. LANDASAN TEORI	6
2.1. Image Processing	6
2.2. Bahasa C#	6
2.2.1. Sederhana (Simple)	6
2.2.2. Object Oriented Language	7
2.2.3. Powerfull dan Fleksibel	7
2.2.4. Efisien	7
2.2.5. Modular	7
2.3. Library Emgu CV	8
2.4. Warna pada Image	8
2.4.1. RGB	8
2.4.2. Grayscale	9
2.5. Blocking Stage	9
2.6. Cartesian Coordinates	9
2.7. Polar Coordinates	10
2.8. Fast Fourier Transform	10

2.9. Bubble Sort	11
2.10. Raster Scan.....	12
2.11. Histogram of Gradients.....	12
2.11.1. Gradient Compute	13
2.11.2. Spatial Orientation Binning.....	13
2.12. Normalization Block.....	13
3. DESAIN SISTEM	14
3.1. PCS	14
3.1.1. Input Image	14
3.1.2. Grayscale.....	15
3.1.3. Blocking Stage	16
3.1.4. Polar	18
3.1.5. FFT	18
3.1.6. Sorting Horizontal.....	21
3.1.7. Rasterscan	23
3.1.8. Sorting Vertical	25
3.1.9. Matching Procedure	25
3.2. HOG.....	28
3.2.1. Input Image	28
3.2.2. Grayscale.....	29
3.2.3. Blocking Stage	29
3.2.4. Gradient Image.....	31
3.2.5. Calculate Histogram of Gradients.....	33
3.2.6. Block Normalization	34
3.2.7. Sorting vertical	34
3.2.8. Comparison the HOG feature vector.....	36
4. IMPLEMENTASI SISTEM	37
4.1. Fungsi Convertgrayscale.....	38
4.2. Fungsi Blockingstage.....	38
4.3. Fungsi Blockingstagearr	39
4.4. Fungsi PolarSystem	40
4.5. Fungsi Teta.....	40
4.6. Fungsi FFT.....	40
4.7. Prosedur Bubblesortvertical.....	41
4.8. Prosedur Bubblesorthorizontal.....	42
4.9. Fungsi Imgtoraster	43

4.10. Fungsi Sortinhog.....	43
4.11. Fungsi PCSToolStripMenuItem1_Click.....	44
4.12. Fungsi HOGToolStripMenuItem1_Click.....	45
4.13. Fungsi PictureToolStripMenuItem_Click.....	46
4.14. Fungsi Button1_Click.....	46
4.15. Fungsi ExitToolStripMenuItem_Click.....	47
4.16. Fungsi OpenToolStripMenuItem_Click.....	47
4.17. Prosedur PCSToolStripMenuItem_Click.....	48
4.18. Prosedur HOGToolStripMenuItem_Click.....	51
4.19. Prosedur Addpicture.....	56
4.20. Prosedur SaveToolStripMenuItem_Click.....	57
4.21. Prosedur CloseToolStripMenuItem_Click.....	57
4.22. Variable global yang dibutuhkan dalam program.....	58
5. PENGUJIAN SISTEM.....	59
5.1. Pengujian Menu Pada Program.....	59
5.2. Gambar Pengujian.....	66
5.3. Pengujian Algoritma PCS.....	67
5.4. Pengujian Algoritma HOG.....	73
6. KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
6.1. Kesimpulan.....	80
6.2. Saran.....	80
DAFTAR REFERENSI.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Proses algoritma PCS	14
Gambar 3.2	Input Awal PCS	15
Gambar 3.3	Proses perubahan gambar RGB ke grayscale	16
Gambar 3.4	Proses blocking stage	17
Gambar 3.5	Proses perubahan gambar <i>cartesian</i> menjadi bentuk <i>polar</i>	19
Gambar 3.6	Proses FFT	20
Gambar 3.7	Proses FFT	21
Gambar 3.8	Proses sorting secara horizontal menggunakan metode bubble sort 22	
Gambar 3.9	Proses rasterscan	23
Gambar 3.10	Proses sorting secara vertical menggunakan metode bubble sort	26
Gambar 3.11	Proses matching procedure	27
Gambar 3.12	Proses algoritma HOG	28
Gambar 3.13	Input awal algoritma HOG	29
Gambar 3.14	Proses perubahan gambar RGB ke grayscale	30
Gambar 3.15	Proses blocking stage	31
Gambar 3.16	Gradient image	32
Gambar 3.17	Theta dan Magnitude	32
Gambar 3.18	Vektor bin	33
Gambar 3.19	Proses sorting secara vertical menggunakan metode bubble sort	35
Gambar 5.1	Tampilan awal	59
Gambar 5.2	Menu file	60
Gambar 5.3	Submenu open	60
Gambar 5.4	Submenu open pick picture	61
Gambar 5.5	Menu process	61
Gambar 5.6	Hasil	62
Gambar 5.7	Submenu window hasil	62
Gambar 5.8	Save hasil deteksi	63
Gambar 5.9	Save file directory	63
Gambar 5.10	Menu option, setting	64
Gambar 5.11	Setting parameter untuk algoritma PCS	64
Gambar 5.12	Setting parameter untuk algoritma HOG	65
Gambar 5.13	Save setting parameter success	65
Gambar 5.14	Error proses jika belum memilih gambar	66

Gambar 5.15	Gambar uji 1	66
Gambar 5.16	Gambar uji 2	66
Gambar 5.17	Gambar uji 3	66
Gambar 5.18	Gambar uji 4 <i>blur</i>	67
Gambar 5.19	Gambar uji 5 <i>brightness</i>	67
Gambar 5.20	Gambar uji 1	67
Gambar 5.21	Gambar uji 2	68
Gambar 5.22	Gambar uji 3	68
Gambar 5.23	Gambar uji 4	69
Gambar 5.24	Gambar uji 5	69
Gambar 5.25	Gambar uji 1	70
Gambar 5.26	Gambar uji 2	70
Gambar 5.27	Gambar uji 3	71
Gambar 5.28	Gambar uji 4	72
Gambar 5.29	Gambar uji 5	72
Gambar 5.30	Gambar uji 1	73
Gambar 5.31	Gambar uji 2	74
Gambar 5.32	Gambar uji 3	74
Gambar 5.33	Gambar uji 4	75
Gambar 5.34	Gambar uji 5	75
Gambar 5.35	Gambar uji 1	76
Gambar 5.36	Gambar uji 2	76
Gambar 5.37	Gambar uji 3	77
Gambar 5.38	Gambar uji 4	77
Gambar 5.39	Gambar uji 5	78

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Contoh data yang telah di sorting menjadi array 2d	24
Tabel 3.2	Contoh data yang telah dirasterscan menjadi array 1d.....	24
Tabel 4.1	Daftar Prosedur dan Fungsi.....	37
Tabel 5.1	Tabel uji PCS	72
Tabel 5.2	Tabel uji HOG.....	78

DAFTAR SEGMENT

Segmen 4.1	Convertgrayscale	38
Segmen 4.2	Blockingstage	39
Segmen 4.3	Blockingstagearr	39
Segmen 4.4	PolarSystem	40
Segmen 4.5	Teta	40
Segmen 4.6	FFT	41
Segmen 4.7	Bubblesortvertical	41
Segmen 4.8	Bubblesorthorizontal	42
Segmen 4.9	Imgtoraster	43
Segmen 4.10	Sortinhog	43
Segmen 4.11	PCSToolStripMenuItem1_Click	44
Segmen 4.12	HOGToolStripMenuItem1_Click	45
Segmen 4.13	PictureToolStripMenuItem_Click	46
Segmen 4.14	Button1_Click	46
Segmen 4.15	ExitToolStripMenuItem_Click	47
Segmen 4.16	OpenToolStripMenuItem_Click	47
Segmen 4.17	PCSToolStripMenuItem_Click	48
Segmen 4.18	HOGToolStripMenuItem_Click	52
Segmen 4.19	Addpicture	57
Segmen 4.20	SaveToolStripMenuItem_Click	57
Segmen 4.21	CloseToolStripMenuItem_Click	58
Segmen 4.22	Variable global	58