

PENDETEKSI DAN VERIFIKASI TANDA TANGAN MENGGUNAKAN METODE IMAGE DOMAIN SPASIAL

Annisa Hayatunnufus^[1], Andrizal,MT^[2], Dodon Yendri,M.Kom^[3]

Jurusan Sistem Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas, Padang^{[1][3]}

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang^[2]

^[1]annisa_sk047@yahoo.com, ^[2]andrizal@polinpdg.ac.id, ^[3]dodon_y@yahoo.com

Abstrak

Tanda tangan merupakan salah satu ciri dari setiap orang. Tanda tangan banyak digunakan sebagai syarat untuk mengesahkan dokumen-dokumen legal. Hal itu menjadi bermasalah jika suatu transaksi bermasalah atau gagal karena adanya pemalsuan tanda tangan, tentu saja hal tersebut sangat merugikan, sehingga sangat penting untuk melakukan verifikasi tanda tangan. Salah satu cara untuk dapat mengidentifikasi kecocokan tanda tangan yaitu dengan memanfaatkan webcam dan teknik pengolahan citra.

Untuk mendapatkan identifikasi kecocokan tanda tangan tersebut digunakan metode Sum Squared Error (SSE) dengan mencari nilai kuadrat selisih error dari data sampel dan data uji. Objek yang merupakan tanda tangan di capture kemudian dirubah menjadi citra biner yang akan dihitung jumlah nilai piksel hitamnya. Jumlah nilai piksel hitam ini yang akan digunakan untuk mencari rentang SSE sebagai acuan untuk mengidentifikasi tanda tangan. Penelitian ini dilakukan dalam pencahayaan dan waktu yang berbeda.

Hasil dari proses ini akan menyatakan cocok atau tidak cocok suatu tanda tangan. Hal yang mempengaruhi dalam sistem ini adalah pencahayaan yang berubah-ubah sehingga menghasilkan nilai hitam yang berbeda juga. Dari hasil uji yang dilakukan menunjukkan bahwa SSE dapat mengenali tanda tangan dengan ketepatan 96% pada data sampel.

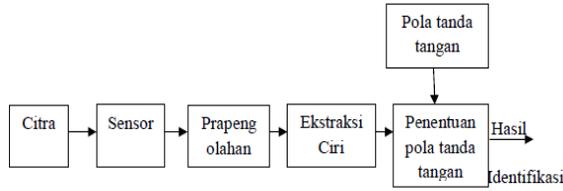
Kata kunci : Tanda Tangan, SSE, Webcam, Biner

1.Pendahuluan

Informasi merupakan kebutuhan manusia, bukan saja pada abad modern ini, tetapi sejak manusia tercipta. Hal ini disebabkan, antara lain oleh adanya naluri ingin tahu yang menghiasi makhluk bernama manusia. Internet merupakan salah satu media untuk bertukar informasi atau berkomunikasi. Ketika saling berkomunikasi tidak menutup kemungkinan untuk mengirim informasi yang berbentuk dokumen elektronik (*file*) yang memiliki tanda tangan untuk mengesahkan dokumen. Bentuk obyek tanda tangan yang ditemui sehari-hari seperti suatu persoalan yang

sederhana. Banyak dari orang mungkin tidak membayangkan bahwa orang lain tidak akan menduplikasi tanda tangan karena sulit untuk diduplikasi atau tidak ada gunanya menduplikasi tanda tangan tersebut. Tetapi pada saat-saat tertentu mulai diwaspadai bahwa menduplikasi tanda tangan akan menjadi persoalan dalam suatu transaksi, dokumen menjadi tidak syah karena terjadi pemalsuan tanda tangan. Dan tentunya dapat merugikan pihak-pihak yang bersangkutan^[4].

Tanda tangan adalah sebuah bentuk khusus dari tulisan tangan yang mengandung karakter khusus dan bentuk-bentuk tambahan yang sering digunakan



Gambar 2.2 Struktur Sistem Pengenalan Pola

2.5 Verifikasi Tanda Tangan

Verifikasi tanda tangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengenal tanda tangan seseorang. Sistem verifikasi tanda tangan dapat dibagi menjadi dua bagian^[1]:

1. verifikasi tanda tangan secara *off-line*
2. verifikasi tanda tangan secara *on-line*

Verifikasi tanda tangan secara *off-line* mengambil sebuah image tanda tangan sebagai input yang akan digunakan dalam proses selanjutnya. Sedangkan input untuk verifikasi tanda tangan secara *on-line* diambil dari tanda tangan yang didapatkan langsung dari *digitizer* yang dapat menghasilkan nilai – nilai dinamik, seperti nilai koordinat, lama tanda tangan, dan kecepatan tanda tangan.

2.6 Domain Spasial

Merupakan teknik peningkatan mutu citra yang melakukan manipulasi langsung pixel (x,y) suatu citra dengan menggunakan fungsi transformasi: $g(x, y) = T[f(x, y)]$, dimana $f(x, y)$ sebagai citra input, $g(x, y)$ hasil citra yang sudah diproses dan T adalah operator pada f yang didefinisikan berdasarkan beberapa lingkungan di (x, y) ^[6].

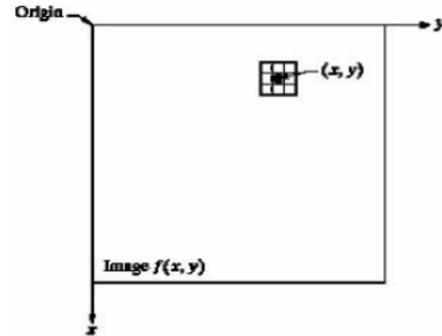
Fungsi matematis dari metode domain spasial adalah sebagai berikut :

$$g(x,y) = T [f(x,y)]$$

$f(x,y)$ adalah fungsi citra masukan, $g(x,y)$ adalah citra hasil atau keluaran, sedangkan T

adalah operator atas f, yang didefinisikan terhadap kumpulan tetangga-tetangga (x,y).

Prinsip untuk mendefinisikan arti dari ketetanggaan pada titik (x, y) adalah dengan menggunakan sebuah area sub-citra yang berbentuk persegi dan memiliki titik pusat (x,y) seperti pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Teknik Spasial merubah langsung pixel (x,y)

2.7 Metode Sum Square Error

SSE (*Sum Square Error*) adalah salah satu metode statistik yang dipergunakan untuk mengukur selisih total dari nilai sebenarnya terhadap nilai yang tercapai. Istilah SSE disebut juga sebagai *Summed Square of Residuals*^[2].

$$SSE = \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2$$

dimana

x = nilai aktual atau sebenarnya

y = nilai yang tercapai

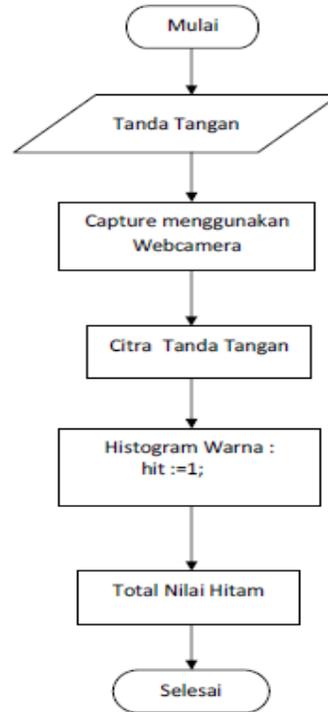
Nilai X dalam penelitian ini adalah total jumlah piksel hitam data yang disimpan sedangkan nilai Y adalah total jumlah piksel hitam data yang baru *dicapture*. Nilai SSE yang mendekati 0 menandakan bahwa model tersebut mempunyai komponen

kesalahan acak terkecil dan nilai tersebut akan lebih berguna untuk peramalan terhadap suatu model yang diamati. Sebagai catatan bahwa sebelumnya SSE didefinisikan dalam metode kelayakan kuadrat minimum.

3. Metode Penelitian dan Perancangan

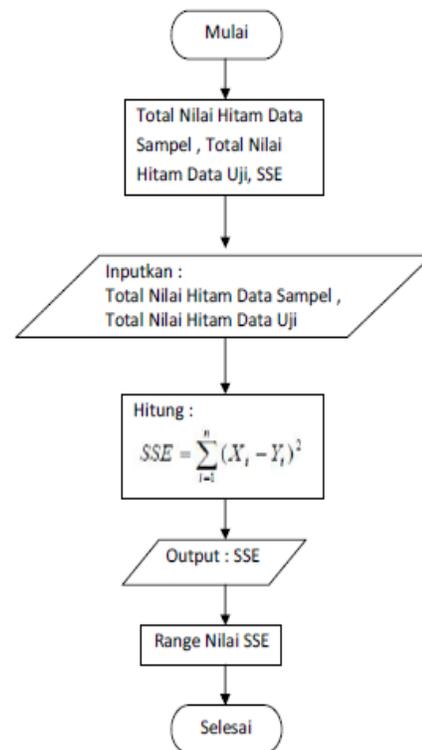
Perancangan sistem ini menggunakan metode pendekatan terstruktur menggunakan model proses sekuensial linier. Untuk perancangannya sendiri, terdiri atas 2 bagian, yaitu :

1. Perancangan Mekanik
Perancangan mekanik Identifikasi Kecocokan Tanda Tangan ini memerlukan beberapa bahan diantaranya, akrilik dengan latar berwarna putih. Kemudian objek yang berupa tanda tangan di *capture* dengan menggunakan *webcam external* Logitech HD Webcam C525 yang terintegrasi dengan laptop dan dengan jarak 4cm antara *webcam* dengan latar.
2. Perancangan *Software*
Dalam perancangan *software* ini terdapat 3 proses, yaitu :
 - a. Proses Perancangan Pengolahan Citra



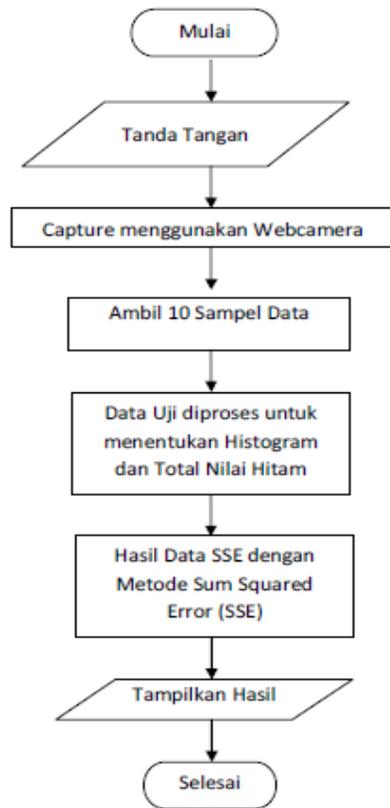
Gambar 3.1 Flowchart Pengolahan Citra

- b. Proses Metode *Sum Squared Error (SSE)*.



Gambar 3.2 Flowchart Metode SSE

c. Proses Identifikasi



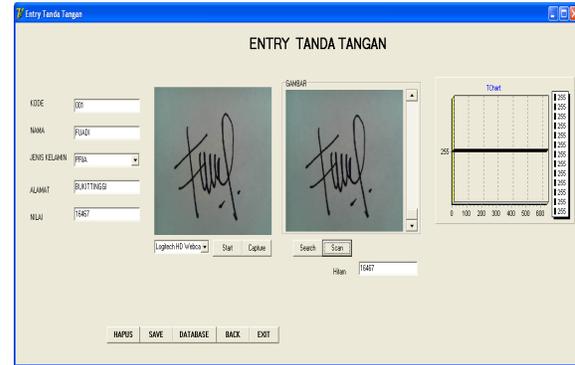
Gambar 3.3 Flowchart Proses Identifikasi

4. Hasil dan Pembahasann

Untuk mengidentifikasi kecocokan tanda tangan digunakan metode *Sum Squared Error* (SSE) untuk menentukan nilai error dari data sampel dengan data uji yang di *capture*. Dengan metode tersebut akan didapat nilai error dari hasil pengurangan dan pengkuadratan data sampel dengan data yang diuji. Untuk menentukan rentang nilai SSE tersebut dilakukan beberapa kali pengujian, sehingga akan didapat rentang nilai SSE yang akan menyatakan COCOK atau TIDAK COCOK. Untuk dapat mengidentifikasi kecocokan tanda tangan dengan Metode *Sum Squared Error* (SSE) ini diperlukan Data Sampel, Data Nilai SSE, dan Data Uji.

4.1 Data Sampel

Pada penelitian ini diambil 10 tanda tangan yang akan digunakan sebagai Data Sampel yang akan dicari total nilai piksel hitamnya. Contoh pengambilan data sampel seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.1 Data Sampel kode '001'

Tabel keseluruhan untuk penyimpanan data sampel adalah sebagai berikut :

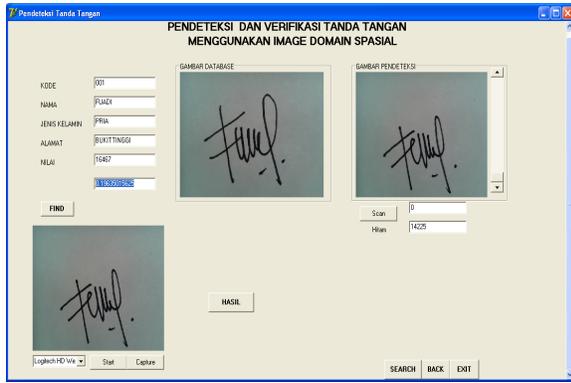
Kode	Nama	Jenis Kelamin	Alamat	Nilai
001	FUADI	PRIA	BUKITTINGGI	16467
002	IQBAL	PRIA	PADANG	9970
003	ANNISA	WANITA	PADANG	15845
004	IRA	WANITA	BUKITTINGGI	12739
005	LENI	WANITA	PADANG	18478
006	HUSEN	PRIA	BUKITTINGGI	18468
007	DIAN	WANITA	PADANG	14063
008	YEMMI	WANITA	BUKITTINGGI	17553
009	ANUM	WANITA	PADANG	9527
010	ASRIL	PRIA	BUKITTINGGI	18645

Tabel 4.1 Data Sampel

4.2 Data nilai rentang SSE

Untuk menentukan Nilai rentang *Sum Squared Error* (SSE) yang akan dijadikan sebagai ambang untuk mengidentifikasi kecocokan tanda tangan, setiap Data Sampel yang tersimpan didatabase, ditentukan nilai

SSE nya dengan mengambil 3 buah *image*, kemudian akan didapatkan rentang nilai SSE dari setiap data sampel yang ada.



Gambar 4.2 SSE kode '001'

Berikut data nilai rentang SSE secara keseluruhan tiap data sampel :

Kode	Foto	Waktu Pengambilan	Nama Pemilik Tanda Tangan	Nilai Hitam	Nilai SSE
001		Tanggal: 5 Januari 2013			
		Jam : 12.00	FuadiSSE1	14225	0.19635015625
		Tempat: Didalam Ruangan Tanpa lampu	FuadiSSE2	14692	0.1230712890625
002		Tanggal: 5 Januari 2013			
		Jam : 12.30	IqbalSSE1	11596	0.10327640625
		Tempat: Didalam Ruangan Tanpa lampu	IqbalSSE2	10826	0.0286225
003		Tanggal: 5 Januari 2013			
		Jam : 12.30	AnnisaSSE1	16125	0.0030625
		Tempat: Didalam Ruangan Tanpa lampu	AnnisaSSE2	14634	0.0572859765625
004		Tanggal: 5 Januari 2013			
		Jam : 12.30	RiaSSE1	10987	0.1199025
		Tempat: Didalam Ruangan Tanpa lampu	RiaSSE2	13735	0.038750625
005		Tanggal: 5 Januari 2013			
		Jam : 13.00	LeniSSE1	16046	0.23104
		Tempat: Didalam Ruangan Tanpa lampu	LeniSSE2	19041	0.0123816015625
			LeniSSE3	16391	0.1701394140625

006		Tanggal: 5 Januari 2013			
		Jam : 16.00	HusenSSE1	18736	0.002805625
		Tempat: Didalam Ruangan Tanpa lampu	HusenSSE2	17959	0.0101203515625
007		Tanggal: 5 Januari 2013			
		Jam : 16.30	DianSSE1	13417	0.01630140625
		Tempat: Didalam Ruangan Tanpa lampu	DianSSE2	13543	0.0105625
008		Tanggal: 5 Januari 2013			
		Jam : 16.30	YemmiSSE1	18116	0.0123816015625
		Tempat: Didalam Ruangan Tanpa lampu	YemmiSSE2	16644	0.0322766015625
009		Tanggal: 5 Januari 2013			
		Jam : 17.00	AnumSSE1	8658	0.0294984765625
		Tempat: Didalam Ruangan Tanpa lampu	AnumSSE2	7695	0.1311025
010		Tanggal: 5 Januari 2013			
		Jam : 17.00	AsrisSSE1	18892	0.0023831640625
		Tempat: Didalam Ruangan Tanpa lampu	AsrisSSE2	17547	0.04709390625
			AsrisSSE3	18588	0.0001269140625

Tabel 4.2 Keseluruhan Data Untuk Menentukan Nilai Rentang SSE

Berdasarkan table diatas, maka didapat rentang Nilai *Sum Squared Error* (SSE) untuk setiap Data Sampel, seperti yang terlihat pada table berikut ini :

Kode	Rentang Nilai SSE
001	0.0877734765625 s/d 0.19635015625
002	0.02512515625 s/d 0.10327640625
003	0.0030625 s/d 0.0572859765625
004	0.038750625 s/d 0.21793140625
005	0.0123816015625 s/d 0.23104
006	0.002805625 s/d 0.0887128515625
007	0.0105625 s/d 0.03094140625
008	0.0123816015625 s/d 0.3942706640625
009	0.0140156640625 s/d 0.1311025
010	0.0001269140625 s/d 0.04709390625

Tabel 4.3 Rentang Nilai SSE

4.3 Data Hasil Identifikasi

Pada proses identifikasi data yang digunakan adalah data sampel yang tersimpan dalam database dengan nilai rentang *Sum Squared Error* (SSE) pada masing-masing data sampel. Data yang akan diproses langsung dari citra hasil *capture image* tanda tangan yang langsung ke Laptop menggunakan webcam Logitech 525c. *Image* yang di-*capture* terdiri dari beberapa tanda tangan dan waktu pengambilan yang berbeda dan dikenali jika

nilai SSE sesuai dengan rentang nilai SSE yang telah ditentukan pada proses Metode *Sum Squared Error* sebelumnya. Tiap data sampel dilakukan 10 kali pengujian.

Contoh pengambilan data hasil identifikasi seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.3 Hasil Identifikasi Tanda Tangan Fuadi ke-1

Dengan melakukan 10 kali pengujian tiap data sampel didapat data hasil sebagai berikut :

Kode	Nama	Waktu	Pencahaya-an	Rata-rata	Persenta se
001	Fuadi	Berbeda	Hampir Sama	Mendekati	90%
002	Iqbal	Berbeda	Hampir Sama	Mendekati	100%
003	Annisa	Berbeda	Berbeda	Mendekati	90%
007	Dian	Hampir Sama	Hampir Sama	Mendekati	100%
009	Anum	Hampir Sama	Hampir Sama	Mendekati	100%

Tabel 4.4 Tabel Hasil Identifikasi berdasarkan pencahayaan dan Rata-rata yang relatif sama

Kode	Nama	Waktu	Pencahaya-an	Rata-rata	Persentase
004	Ria	Berbeda	Berbeda	Berbeda	70%
005	Leni	Berbeda	Berbeda	Berbeda	30%
006	Husen	Hampir Sama	Hampir Sama	Berbeda	70%
008	Yemmi	Berbeda	Berbeda	Berbeda	70%
010	Asril	Berbeda	Berbeda	Berbeda	20%

Tabel 4.5 Tabel Hasil Identifikasi berdasarkan pencahayaan dan Rata-rata yang relatif berbeda

Berdasarkan Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 didapatkan persentase secara keseluruhan untuk :

1. Pencahayaan dan rata-rata yang relatif sama :

$$\frac{\text{Jumlah persentase tiap data sampel}}{\text{Jumlah total persentase}} \times 100\%$$

Sehingga didapatkan :

$$\frac{90 + 100 + 90 + 100 + 100}{500} \times 100\% = 96\%$$

2. Pencahayaan dan rata-rata yang relatif berbeda :

$$\frac{\text{Jumlah persentase tiap data sampel}}{\text{Jumlah total persentase}} \times 100\%$$

Sehingga didapatkan :

$$\frac{70 + 30 + 70 + 70 + 20}{500} \times 100\% = 52\%$$

Berdasarkan hasil diatas dapat dianalisa, bahwa identifikasi pengenalan tanda tangan dengan Metode *Sum Squared Error (SSE)* sangat berpengaruh dengan pencahayaan. Sistem ini dapat berjalan dengan baik, apabila pencahayaan relatif sama, sesuai dengan hasil tingkat keberhasilan 96 %. Apabila, pencahayaan relatif berbeda tingkat keberhasilan sistem menurun, yaitu 52 %.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan keseluruhan sistem dan percobaan yang telah dilakukan terhadap program aplikasi verifikasi tanda tangan dengan image domain spasial menggunakan metode *Summary Squared Error* (SSE), maka dapat disimpulkan:

1. Pengenalan tanda tangan dengan metode *Summary Squared Error* (SSE) dapat digunakan dengan kondisi pencahayaan yang dijaga tetap, untuk kondisi cahaya yang relative sama dapat diperoleh hasil pengenalan hingga 96% dan untuk kondisi cahaya yang relative berbeda dapat diperoleh hasil pengenalan hingga 52% .
2. Sebagai kontrol akses metode SSE perlu didukung dengan pengaturan pencahayaan ruangan yang dijaga konstan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa aplikasi verifikasi tanda tangan dengan image domain spasial yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan proses prapengolahan yang lebih kompleks pada citra tanda-tangan sehingga diperoleh ciri citra tanda-tangan yang lebih detail.
2. Disarankan juga agar dalam merepresentasikan obyek tanda tangan hendaknya dicoba dengan menggunakan metode lain sehingga bisa menjadi bahan perbandingan manakah yang lebih baik dalam merepresentasikan suatu obyek.
3. Untuk pengembangan berikutnya, dapat ditambahkan proses normalisasi (pemotongan sisi luar

citra) pada citra sehingga kesalahan pengenalan akibat perbedaan posisi ini dapat dihindari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Informatika, Bandung
- [2] Nalwan, Agustinus, 2004, *Pengolahan Gambar Secara Digital*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [3] OZ C., Ercal F., Demir Z. 2003. *Signature Recognition and Verification with ANN*, Third International Conference on Electrical and Electronics Engineering, Bursa, Turkey
- [4] Rakhmanullah, Arif. 2000. *Autentifikasi Pengenalan Pola Tanda Tangan Manual Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan LVQ (Learning Vector Quantization) dan Tanda Tangan Digital Menggunakan Algoritma RSA (Riset Shamir Adleman)*. Jurnal Teknologi
- [5] Sutoyo, T,dkk. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Penerbit Andi:Yogyakarta
- [6] Suhendra, Adang. 2009. *Catatan Kuliah Pengantar Pengolahan Citra*. Penerbit Andi:Yogyakarta