

DETEKSI GERAKAN BERPOLA KARAKTER MENGGUNAKAN $L^*a^*b^*$ COLOR SPACE SECARA REAL TIME

Sulaibatul Aslamiyah dan Endang Setyati

Teknologi Informasi

Sekolah Tinggi Teknik Surabaya

miastikom@gmail.com dan endang@stts.edu

ABSTRAK

Akhir-akhir ini perkembangan teknologi semakin pesat, metode interaksi dan komunikasi antara pengguna dengan komputer adalah salah satu tuntutan perkembangan teknologi. User mulai tidak nyaman menggunakan peralatan input seperti *mouse*, *keyboard* ataupun *joystick*. User lebih membutuhkan peralatan komunikasi yang bersifat alami karena tidak membutuhkan kontak langsung dengan peralatan input. Misalnya dengan gerakan dari tubuh manusia di depan kamera komputer sudah bisa menginterpretasikannya.

Untuk mengatasi masalah itu maka dilakukan suatu penelitian tentang deteksi gerakan tangan. Inputan berupa gerakan tangan di depan kamera dengan membuat suatu pola tertentu, misalnya menulis huruf abjad. Metode yang digunakan adalah $L^*a^*b^*$ *color space*.

Sebenarnya sudah banyak orang yang melakukan penelitian tentang deteksi gerakan tangan, tetapi belum ada implementasinya, hanya sebatas mengenali gerakan tangan saja. Penelitian ini mengembangkan penelitian yang sudah ada, yaitu deteksi gerakan tangan dengan implementasi aplikasi *virtual handwriting realtime*.

Kata kunci: *Color space, Handwriting, Realtime.*

ABSTRACT

Nowdays, development of technology goes rapidly, methods of interaction and communication between user and computer is one of the demands of technological development. User feels uncomfortable using input devices like mouse, keyboard or joystick. User requires more communications equipment that is natural because it does not require a direct contact with the equipment input. For example, by movement of the human body in front of the camera computer can interpret.

*To solve the problem, writer does a research on the detection of hand movements. Input in the form of hand gestures in front of the camera to make a certain pattern, such as writing letters of the alphabet. The method that used is the $L^*a^*b^*$ color space.*

Actually, a lot of people do a research on the detection of hand movements, but there is no implementation, only limited recognize hand gestures alone. This study develops existing research, the detection of hand movements with the implementation of virtual handwriting real time applications.

*Key Word: $L^*a^*b^*$ color space, handwriting, realtime.*

I. PENDAHULUAN

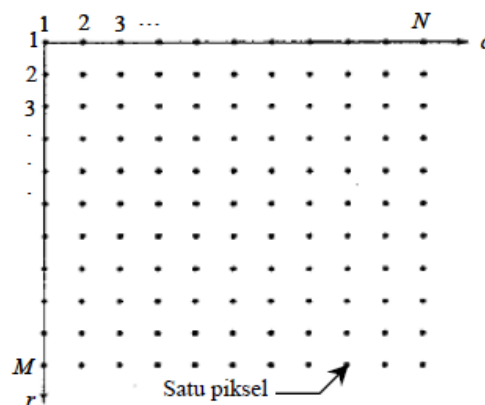
Kebutuhan akan metode interaksi dan komunikasi yang lebih alami antara user dan komputer adalah salah satu tuntutan dari perkembangan teknologi. Metode interaksi pada aplikasi *Virtual Reality*, *Wearable Computer*, dan *Augmented Reality* menyarankan bahwa perangkat interaksi tradisional seperti keyboard, mouse, dan joystick, tidak lagi nyaman digunakan. Teknik interaksi berbasis visi komputer menjadi kandidat teknik interaksi yang bersifat alami. Teknik ini tidak membutuhkan kontak langsung pengguna dengan peralatan input, melainkan komputer menangkap gerakan pengguna melalui kamera video dan menginterpretasikannya. Salah satu gerakan dari tubuh manusia yang sering digunakan sebagai alat komunikasi adalah gerakan tangan.

Deteksi gerakan merupakan subyek penting dalam bidang computer vision yang digunakan oleh banyak sistem pada aplikasi video pengawas (Surveillance System), monitoring trafik, kompresi video, perhitungan kecepatan dan lain-lain. Gerakan adalah suatu pusat perhatian yang digunakan manusia ataupun hewan untuk mengenali suatu obyek dari suatu latar yang tidak teratur. Dalam aplikasi pencitraan, gerakan muncul dari perpindahan tempat antara sistem pendeteksi dan lingkungan yang sedang dilihat, seperti aplikasi robotika, navigasi otomatis, dan analisis lingkungan dinamis.

Yuan, dkk pada tahun 2009 melakukan penelitian tentang deteksi gerakan tangan, penelitian Yuan dkk sudah berhasil tapi belum ada implementasi aplikasinya, kemudian pada tahun 2011 Ubaidillah dkk melakukan penelitian tentang *tracking* arah gerakan telunjuk jari, tapi juga belum ada implementasi aplikasinya, hanya sebatas mendeteksi arah gerakan. Penelitian ini diarahkan untuk implementasi aplikasi handwriting realtime.

II. PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Secara umum pengolahan citra digital dapat diartikan sebagai pemrosesan gambar dua dimensi dengan menggunakan komputer. Citra digital merupakan sebuah larik (*array*) yang berisi nilai-nilai *real* maupun kompleks yang *direpresentasikan* dengan deretan bit tertentu.



Gambar 1. Koordinat citra digital

Sebuah citra digital dapat diwakili oleh sebuah matriks yang terdiri dari M kolom dan N baris, dimana perpotongan antara kolom dan baris tersebut disebut dengan *pixel* (*picture element*) yang merupakan elemen terkecil dari sebuah citra. *Pixel* mempunyai dua parameter, yaitu koordinat dan intensitas atau warna. Nilai yang terdapat pada koordinat (x,y) adalah f(x,y) yang merupakan besar intensitas atau warna dari pixel di titik itu.

$$f = \begin{bmatrix} f(1,1) & f(1,2) & \dots & f(1,N) \\ f(2,1) & f(2,2) & \dots & f(2,N) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(M,1) & f(M,2) & \dots & f(M,N) \end{bmatrix}$$

Gambar 2. Citra digital dalam bentuk matrik

Berdasarkan gambaran tersebut, secara matematis citra digital dapat dituliskan sebagai *intensitas* f(x,y) dimana nilai x (baris) dan y (kolom) merupakan koordinat posisi dan f(x,y) adalah nilai fungsi pada setiap titik (x,y) yang menyatakan besar intensitas citra atau tingkat keabuan atau warna dari piksel di titik tersebut.

III. BAHASA PEMROGRAMAN C#

C# merupakan bahasa pemrograman yg berbasis .NET dan *object oriented* seperti halnya C++ dan Java. Terdapat banyak kelebihan yang dimiliki oleh C# diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Flexible*

Program C# dapat di-eksekusi di mesin computer sendiri atau ditransmisikan melalui web dan di-eksekusi di komputer lainnya.

2. *Powerful*

C# memiliki sekumpulan perintah yang sama dengan C++ yang kaya akan fitur dan lengkap tetapi dengan gaya bahasa yang lebih diperhalus sehingga mudah untuk digunakan.

3. *Easier to use*

C# memodifikasi perintah yang sepenuhnya sama dengan C++ dan memberitahu dimana letak kesalahan kita bila ada kesalahan dalam aplikasi, hal ini dapat mengurangi waktu dalam pencarian *error*.

4. *Visually oriented*

Library code yang digunakan oleh C# menyediakan bantuan yang dibutuhkan untuk membuat tampilan yang *complicated* dengan *frames*, *dropdown*, *tabbed windows*, *group button*, *scroll bar*, *background image*, dan lainnya.

5. *Secure*

C# memiliki *security* yang benar-benar aman untuk menghindari aksi kejahatan dari pihak lain.

IV. L*A*B* COLOR SPACE

Segmentasi warna kulit tidak hanya tergantung pada pendekatan segmentasi, tetapi juga distribusi warna dalam ruang warna yang berbeda. Dalam sebagian besar non parametrik metode pelacakan warna kulit, ruang warna HIS digunakan, seperti distribusi warna dalam ruang warna HIS lebih konsentratif daripada ruang warna RGB. Berbeda bentuk RGB dan ruang warna HIS, ruang warna l*a*b* digunakan dalam metode yang diusulkan, dimana L mewakili kecerahan dan a*,b* adalah koordinat kromatisitas. Hal ini hampir sebanding dengan persepsi visual, berarti jarak yang sama dalam ruang warna, sesuai dengan perbedaan warna yang dirasakan. Nilai dari L *, a * dan b * dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$L^* = \begin{cases} 116\left(\frac{Y}{Y_n}\right)^{1/3} - 16 & \text{if } \frac{Y}{Y_n} > 0.008856 \\ 903.3\left(\frac{Y}{Y_n}\right)^{1/3} - 16 & \text{if } \frac{Y}{Y_n} < 0.008856 \end{cases}$$

$$a^* = 500 \left[f\left(\frac{X}{X_n}\right) - f\left(\frac{Y}{Y_n}\right) \right]$$

$$b^* = 500 \left[f\left(\frac{Y}{Y_n}\right) - f\left(\frac{Z}{Z_n}\right) \right]$$

Dimana:

$$f(t) = \begin{cases} t^{1/3} & t > 0.008856 \\ 7.787 * t + 16/116 & \end{cases}$$

Dimana X_n , Y_n , dan Z_n adalah nilai X, Y, dan Z untuk tingkat kecerahan yang digunakan untuk contoh perhitungan X, Y, dan Z. dimana $X_n = 250.155$, $Y_n = 255.000$, dan $Z_n = 301.410$. Nilai (konstanta) dari X/X_n , Y/Y_n , dan Z/Z_n adalah lebih besar dari 0.008856.

$$X = 0.0607 * R + 0.174 * G + 0.2 * B$$

$$Y = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$$

$$Z = 0.066 * G + 1.116 * B$$

V. WEBCAM

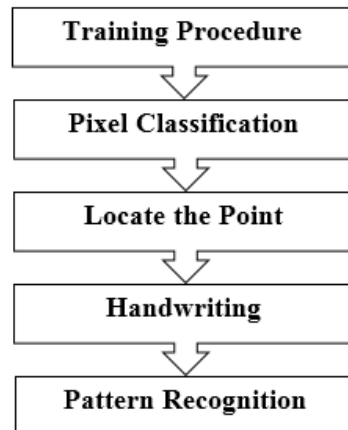
Webcam merupakan kamera yang digunakan untuk mengambil gambar bergerak ke komputer. Webcam ini juga termasuk alat input komputer untuk mengambil gambar yang bergerak. Biasanya webcam digunakan untuk berkomunikasi online melalui komputer (chatting) yang menggunakan kamera. Hal tersebut karena dari akronim istilah webcam itu sendiri, yaitu web (internet) dan cam (camera). Aplikasi webcam banyak digunakan orang untuk chatting menggunakan program Messenger. (Wahana Komputer, 2006:110)

Sebuah webcam yang sederhana terdiri dari satu lensa standar yang dipasang pada sebuah papan sirkuit (PCB) untuk menangkap sinyal gambar, casing (cover), termasuk casing depan dan casing samping yang berfungsi untuk menutupi lensa standar, serta memiliki sebuah lubang lensa pada casing depan yang berguna untuk memasukkan gambar. Selain itu, webcam juga memiliki kabel support yang terbuat dari bahan yang fleksibel. Salah satu ujung bahan tersebut dihubungkan dengan PCB dan ujung yang lain memiliki konektor. (Wijaya Ariana dan Deni Arifianto, 2009:24).

Dalam pembahasan webcam, dikenal istilah frame rate yang mengindikasikan jumlah gambar yang dapat diambil dan ditransfer oleh sebuah software dalam satu detik. Untuk streaming video, dibutuhkan minimal 15 frame per second (fps) atau idealnya 30 fps untuk mendapatkan frame rate yang tinggi. Webcam dapat digunakan untuk video conferencing, internet dating, video messaging, home monitoring, images sharing, video interview dan video phone-call. (Wijaya Ariana dan Deni Arifianto, 2009:24)

VI. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini secara umum dibagi menjadi lima kegiatan utama, yaitu training procedure, classification, locate the point, handwriting dan pattern recognition. Tapi sebelumnya ada tahap crop dan mirroring. Cropping dilakukan untuk menentukan berapa piksel yang dijadikan acuan untuk menulis. Dalam penelitian ini ditentukan jarak ke kanan 25 piksel, ke kiri 25 piksel, ke bawah 25 piksel dan ke atas 25 piksel.



Gambar 3. Blok diagram perencanaan program

Tahap pertama adalah dengan meletakkan tongkat di depan kamera dengan jarak maksimal 50 cm, kemudian pilih warna pada gambar yang ditangkap sebagai acuan untuk menulis, kemudian warna yang telah dipilih diklasifikasikan berdasarkan karakteristik warna tersebut.

Tahap kedua yaitu classification, merupakan proses untuk menghitung lamda yang akan digunakan dalam pengklasifikasian warna. Untuk memvisualisasikan huruf atau angka melalui webcam menggunakan acuan warna yang diklasifikasikan dengan metode $L^*a^*b^*$ color space berdasarkan karakteristik warna yang telah dipilih.

Tahap ketiga adalah locate the point, yaitu titik yang dijadikan acuan untuk deteksi gerakan tangan adalah area yang berada ditengah dari hasil penentuan lamda

Tahap keempat adalah handwriting, yaitu proses untuk melakukan penulisan berdasarkan acuan warna yang telah dipilih sebelumnya.

Tahap kelima Pattern recognition, hasil identifikasi pergerakan tangan yang dimaksud menghasilkan suatu pola gambar angka yang ditampilkan dalam layar monitor sebagai virtual hand writing, hasil dari virtual hand writing dilakukan identifikasi.

VII. UJI COBA

Pada tahap uji coba dijelaskan mengenai percobaan-percobaan yang dilakukan dalam penelitian untuk mengetahui seberapa besar tingkat keberhasilan penelitian yang dilakukan. Angka yang diujicobakan adalah angka 0 s/d 9.

Gambar 4 adalah contoh gambar dari simulasi penggunaan metode $L^*a^*b^*$ color space dalam mengklasifikasikan warna berdasarkan karakteristik warna yang telah dipilih. Gambar 4 menunjukkan citra asli yang akan diproses dengan warna biru yang akan dijadikan karakteristik sebagai acuan dari warna yang akan diklasifikasi. Selanjutnya warna yang termasuk dalam karakteristik warna tersebut akan ditandai dengan warna putih seperti pada gambar 5



Gambar 4. Citra Asli Simulasi



Gambar 5. Citra hasil klasifikasi



Gambar 6. Hasil Uji Coba Karakter Angka

Untuk memulai aplikasi ini diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Memulai untuk mengambil gambar secara real time melalui webcam.
2. Memilih warna yang akan dijadikan acuan untuk menuliskan pola karakter pada citra yang ditampilkan di layar.
3. Memulai untuk menulis pola karakter huruf atau angka dengan memilih tombol tulis dan pola karakter tulisan akan ditampilkan pada layar.
4. Pengenalan terhadap pola tulisan tangan yang dibuat berdasarkan hasil training yang telah dilakukan

Data pengujian pada penelitian terdiri dari 10 kelas pola karakter angka, masing-masing kelas mempunyai 10 sampel pola, sehingga total pola karakter semuanya adalah 100 pola.

Tabel 1. Nilai Keakuratan Pengujian Pola Karakter Angka

No	Pola Karakter Angka	Pola yang sesuai	Pola yang tidak sesuai	Prosentase keberhasilan
1	0	1	9	10 %
2	1	8	2	80 %
3	2	6	4	60 %
4	3	9	1	90 %
5	4	8	2	80 %
6	5	7	3	70 %
7	6	7	3	70 %
8	7	9	1	90 %
9	8	7	3	70 %
10	9	9	1	90 %
Tingkat Keberhasilan Rata-rata				71 %

Dari 10 kelas pola karakter angka yang diujicobakan, 90% mempunyai tingkat keberhasilan diatas 60%, dan ada 10 % tingkat keberhasilan dibawah 50%. Sehingga diperoleh tingkat keberhasilan rata-rata sebesar 71 %.

VIII. PENUTUP

- Metode L*a*b* Color space dapat mendeteksi objek tongkat dengan baik
- Metode L*a*b* Color space dapat mengklasifikasikan warna sesuai karakteristik warna yang dipilih.
- Aplikasi Pengenalan Pola Tulisan Tangan Real Time berfungsi dengan baik
- Sistem ini secara keseluruhan dapat mengenali pola karakter angka dengan akurasi 71% dari 100 pola karakter.

IX. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Affan Mahtarami, (2009) *Studi Perbandingan Warna Marker pada Tracking Gerak Tangan Berbasis Video*. Jurnal Teknologi, Volume 2 Nomor 2 , Desember 2009, 194-200.
- [2] Akhmad Syahidil Amien, Moch. Hariadi ST.,MSc.,PhD, DR. I Ketut Eddy Purnam, ST.,MT., (2009). *Perancangan dan Pengaplikasian In Beetwen Frame Berbasis Mean Shift Clustering dan Interpolasi Linier Untuk Video Animasi*. Prosiding Penelitian Bidang Studi TKT Semt. Genap 2009-2010
- [3] Kartika Firdausy, Daryono, Anton Yudhana, (2008). *Webcam untuk Sistem Pemantauan menggunakan Metode Deteksi Gerakan*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008 (SNATI 2008).
- [4] Miaolong Yuan, Farzam Farbiz, Corey Mason Manders and Tang Ka Yin, (2009) *Robust Hand Tracking Using a Simple Color Classification Technique*. The International Journal of Virtual Reality, 8(2):7-12
- [5] Putra, Darma, 2010, *Pengolahan Citra Digital*, Yogyakarta
- [6] Kurniawan, Erick, 2010, *Cepat Mahir ASP.Net 3.5 Untuk Apikasi Web Interaktif*, Yogyakarta
- [7] Prasetyo, Didik Dwi, 2006, *Pemrograman Aplikasi Database dengan Visual Basic .Net 2005 dan MS Access*, Jakarta
- [8] Ubaidillah Umar, dkk, (2011). *Tracking Arah Gerakan Telunjuk Jari Berbasis Webcam menggunakan Metode Optical Flow*. Electronic Engineering Polytechnic Institut of Surabaya (EEPIS), Indonesia, October 26, 2011.