

Ekstraksi Fitur Dinamis pada Gerakan Tangan Menggunakan Kinect 2.0 untuk Mengenali Bahasa Isyarat Indonesia

Yahya Eka Nugyasa¹, Wijayanti Nurul Khotimah², dan Nanik Suciati³

Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: n.yahyaeka@gmail.com¹, wijayanti@if.its.ac.id², nanik@if.its.ac.id³

Abstrak—Bahasa isyarat merupakan media bagi penderita tuna rungu dan tuna wicara untuk berkomunikasi dengan sekitar. Mengacu pada Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI), bahasa isyarat diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu bahasa isyarat statis dan dinamis. Pada penelitian sebelumnya, pengenalan bahasa isyarat menggunakan teknologi Kinect sudah berhasil dibuat. Namun dalam prosesnya, bahasa isyarat yang digunakan hanya yang bersifat statis saja.

Pada penelitian ini dilakukan pengenalan bahasa isyarat dinamis dengan menggunakan fitur dinamis, yaitu fitur yang dapat mengklasifikasikan bahasa isyarat dinamis dengan mendeteksi dan mengekstraksi gerakan tangan yang dilakukan oleh pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa persentase nilai akurasi tertinggi yang dihasilkan adalah 82,9 persen.

Kata Kunci—Kinect 2, Fitur Dinamis, Bahasa Isyarat, SIBI

I. PENDAHULUAN

Bahasa isyarat merupakan media bagi para penderita tuna rungu dan tuna wicara untuk berkomunikasi dengan sekitarnya. Di Indonesia sendiri, para penderita tuna rungu dan tuna wicara berkomunikasi menggunakan bahasa isyarat yang mengacu pada dua sistem yaitu BISINDO (Berkenalan Dengan Sistem Isyarat Indonesia) dan SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) [1].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Yohanes Aditya Sutanto [2], pengenalan bahasa isyarat Indonesia dilakukan menggunakan perangkat Kinect 1.0 dan hanya dapat mendeteksi bahasa isyarat statis. Oleh karena itu, dengan kemampuan yang dimiliki oleh Kinect 2.0, penelitian ini akan membuat pengenalan bahasa isyarat Indonesia yang dapat mendeteksi bahasa isyarat dinamis. Untuk dapat mendeteksi bahasa isyarat dinamis, dibutuhkan pula fitur yang dinamis dalam memproses gerakan yang diberikan. Sehingga pada penelitian ini membuat suatu aplikasi yang dapat mengekstraksi fitur dinamis pada bahasa isyarat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bahasa Isyarat

Bahasa isyarat adalah sarana berkomunikasi bagi penderita tuna rungu. Bahasa isyarat dikembangkan dan memiliki

karakteristik sendiri di berbagai negara. Di Indonesia, bahasa isyarat yang digunakan berdasarkan pada SIBI.

B. Decision Tree C4.5

Decision Tree adalah salah satu metode klasifikasi yang menggunakan representasi suatu struktur pohon yang berisi alternatif pemecahan masalah. Dibangun dengan cara membagi data secara rekursif hingga tiap bagian terdiri dari data yang berasal dari kelas yang sama. Dalam melakukan pembagian data dilakukan tes terhadap atribut dengan mengukur tingkat ketidakmurnian pada sebuah *node*. Pada algoritma C4.5 menggunakan rasio perolehan (*gain ratio*).

C. Ekstraksi Fitur Dinamis dari Hand Gesture

Fitur dinamis merupakan fitur gerak atau fitur yang bersifat dinamis yang didapatkan dari deteksi Kinect 2.0 terhadap tangan. Fitur dinamis yang digunakan pada metode ini adalah fitur untuk mengolah gerakan tangan (*hand gesture*). Pada penelitian ini, terdapat 18 bahasa isyarat pokok yang digunakan.

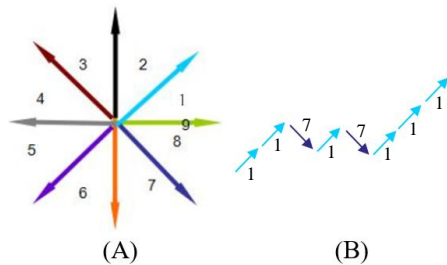
Sebuah fitur yang baik memainkan peran penting dalam pengenalan. Pada penelitian yang dibuat ini, terdapat 40 data/frame yang akan diproses. Setiap data/frame akan menghasilkan koordinat gerak dinamis yang diproyeksikan ke dalam bidang XOY yang merupakan prinsip dalam bidang. Kemudian dari hasil setiap data/frame tersebut, akan dicatat orientasi sudut mutlak $\alpha_t \in (0, 360^\circ)$ yang dapat dilihat pada persamaan (5) (6) dan (7) [3].

$$\Delta y = y_t - y_{t-1} \quad (5)$$

$$\Delta x = x_t - x_{t-1} \quad (6)$$

$$\alpha_t = \begin{cases} \arctan\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right) * \left(\frac{180}{\pi}\right) + 180, & \Delta x < 0 \\ \arctan\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right) * \left(\frac{180}{\pi}\right) + 360, & \Delta y < 0 \\ \arctan\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right) * \left(\frac{180}{\pi}\right), & \Delta x > 0, \Delta y \geq 0 \end{cases} \quad (7)$$

Orientasi sudut mutlak tersebut kemudian diubah menjadi data kuantisasi hasil ekstraksi fitur dinamis seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Referensi untuk Kuantisasi Data (A) dan Contoh Hasil Kuantisasi Gerakan Gelombang (B)

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

A. Rancangan Proses Perangkat Lunak

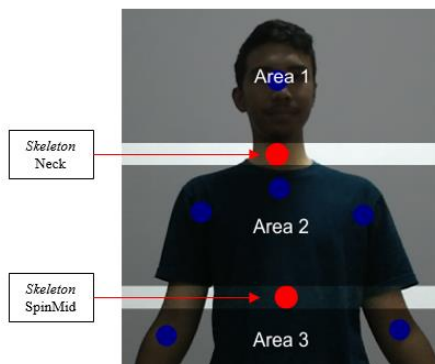
Pada rancangan proses perangkat lunak, akan dijelaskan mengenai sistem yang ada di dalam perangkat lunak yang dibangun agar dapat memenuhi fungsional yang ada.

1. Rancangan Proses Ekstraksi Fitur Dinamis dan Menentukan Posisi Gerakan Tangan

Proses ekstraksi fitur dinamis dari *skeleton* pengguna dan menentukan posisi gerakan merupakan hal yang terpenting dalam pembangunan perangkat lunak ini. Ketika perangkat lunak melakukan proses ekstraksi fitur dinamis, akan diidentifikasi juga posisi gerakan tangan yang dilakukan oleh pengguna. Gambar 2 menunjukkan pembagian area gerakan tangan, yaitu Area 1 (kepala), Area 2 (dada), dan Area 3 (perut). Pembagian fitur dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1
PEMBAGIAN FITUR DATA

Fitur	Indeks Fitur
Kuantisasi Tangan Kiri	Fitur ke-1 s.d. 18
Kuantisasi Tangan Kanan	Fitur ke-19 s.d. 36
Posisi Tangan Kiri	Fitur ke-37
Posisi Tangan Kanan	Fitur ke-38



Gambar 2 Posisi Gerakan Tangan pada Tubuh Mengacu *Skeleton* Leher (N) dan Bagian Tengah Tulang Belakang (SM)

IV. PENGUJIAN DAN EVALUASI

Skenario pengujian yang dilakukan dibagi menjadi dua bagian, yaitu skenario A dan skenario B. Pada skenario A, dilakukan pengujian bahasa isyarat menggunakan 18 gerakan sebanyak tiga kali yaitu A1 (dilakukan oleh penulis), A2 dan

A3 (dilakukan oleh pengguna lain dengan karakteristik postur tubuh yang berbeda). Hasil pengujian seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2
HASIL PENGUJIAN SKENARIO A

Bahasa Isyarat	A1 (%)	A2 (%)	A3 (%)
Topeng	100	80	100
Badan	80	60	60
Awan	80	100	60
Anak	60	80	80
Maklum	80	80	80
Bola	80	60	80
Besar	100	100	100
Rujuk	100	100	100
Bingkai	60	80	60
Bingung	60	40	60
Selubung	100	100	100
Gelombang	80	40	60
Lengkung	80	60	80
Samping	100	80	80
Kijang	100	100	100
Sempit	100	100	100
Faedah	100	80	80
Sama	100	100	100
Rata-rata Akurasi	86,6	80	82,2

Kemudian pada skenario B, dilakukan penambahan satu gerakan bahasa isyarat statis gang yang dapat dilihat pada Gambar 3 dalam pengujian bahasa isyarat guna mengetahui apakah bahasa isyarat statis dapat diidentifikasi menggunakan fitur dinamis yang digunakan di dalam penelitian ini. Hasil pengujian seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3
HASIL PENGUJIAN SKENARIO B

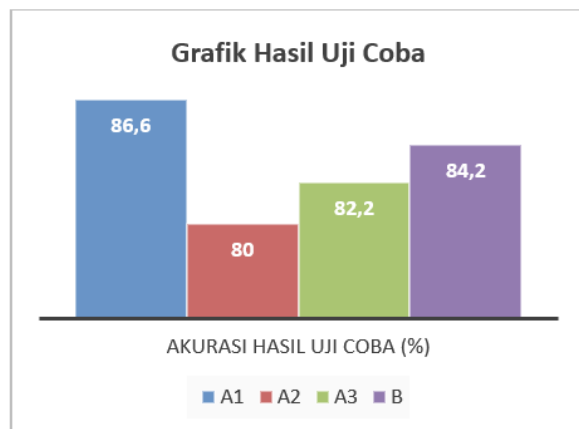
Bahasa Isyarat	B1 (%)
Topeng	100
Badan	60
Awan	80
Anak	60
Maklum	80
Bola	80
Besar	100
Rujuk	100
Bingkai	80
Bingung	60
Selubung	100
Gelombang	60
Lengkung	80
Samping	100
Kijang	100
Sempit	100
Faedah	100
Sama	100
Gang	60
Rata-rata Akurasi	84,2



Gambar 3 Bahasa Isyarat yang Berarti Gang

Hasil pengujian disusun dalam bentuk analisis secara keseluruhan sebagai berikut:

1. Klasifikasi bahasa isyarat dinamis mempunyai akurasi rata-rata sebesar 82,9%. Untuk klasifikasi bahasa isyarat statis mempunyai akurasi rata-rata sebesar 84,2%. Grafik hasil akurasi dari masing-masing percobaan dapat dilihat pada Gambar 4.
2. Klasifikasi bahasa isyarat statis di dalam perangkat lunak yang dibuat mempunyai akurasi rata-rata sebesar 84,2%. Hal ini terjadi karena bahasa isyarat statis dianggap sebagai sebuah gerakan yang konstan ketika proses ekstraksi dan kuantisasi data dilakukan.
3. Adanya beberapa gerakan bahasa isyarat dinamis yang hampir sama antara satu dengan yang lain menyebabkan kesalahan pada proses klasifikasi.



Gambar 4 Grafik Akurasi Uji Coba

4. Selain adanya beberapa gerakan bahasa isyarat dinamis yang hampir sama antara satu dengan yang lain, sensitifitas Kinect 2.0 dalam merekam koordinat masing-masing *skeleton joints* juga mempengaruhi tingkat akurasi klasifikasi gerakan bahasa isyarat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari proses penelitian selama perancangan, implementasi, dan proses pengujian aplikasi yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Fitur yang berhasil digunakan dalam proses ekstraksi fitur dinamis berjumlah 38 fitur yaitu fitur 1 s.d. 18 merupakan ekstraksi fitur dinamis tangan kanan, fitur 37 dan 38 merupakan posisi tangan kiri dan tangan kanan ketika melakukan gerakan bahasa isyarat.
2. Identifikasi posisi gerakan yang dilakukan ketika melakukan *training* dan *testing* data sangat berpengaruh terhadap akurasi klasifikasi fitur dinamis.
3. Perbedaan karakteristik tinggi badan berefek terhadap penentuan koordinat *skeleton joints* dimana mempengaruhi identifikasi posisi tangan.
4. Perangkat lunak yang dibangun dalam penelitian ini dapat menerjemahkan bahasa isyarat pokok dengan akurasi rata-rata 82,9%.
5. Walaupun akurasi yang didapatkan tidak sangat baik, dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa fitur dinamis yang juga dapat mendeteksi bahasa isyarat statis.
6. Sedikit perbedaan gerakan bahasa isyarat yang dilakukan oleh pengguna, dapat mengakibatkan kesalahan keluaran bahasa isyarat yang diinginkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Direktorat Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah mendukung dan memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Sugianto dan F. Samopa, "Analisa Manfaat dan Penerimaan Terhadap Implementasi Bahasa Isyarat Indonesia pada Latar Belakang Komplek Menggunakan Kinect dan Jaringan Syaraf Tiruan (Studi Kasus SLB Karya Mulia 1)," *JUISI*, vol. 1, pp. 56-72, 2015.
- [2] Y. A. Sutanto, "Rancang Bangun Modul Pengenalan Bahasa Isyarat Indonesia Menggunakan Teknologi Kinect dan Metode Back Propagation Genetic Algorithm Neural Network," Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2016.
- [3] Y. Chen, B. Luo, Y.-L. Chen, G. Liang dan X. Wu, "A Real-time Dynamic Hand Gesture Recognition System Using Kinect Sensor," dalam *IEEE Conference on Robotics and Biomimetics*, Zhuhai, 2015.
- [4] R. Ariadni dan I. Ariesanti, "Implementasi Metode Pohon Keputusan untuk Klasifikasi Data Dengan Nilai Fitur yang Tidak Pasti," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2011.