

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Bahasa isyarat adalah bahasa yang mengutamakan komunikasi manual, bahasa tubuh, dan gerak bibir, bukannya suara, untuk berkomunikasi. Kaum tunarungu adalah kelompok utama yang menggunakan bahasa ini dengan mengombinasikan bentuk tangan, orientasi dan gerak tangan, lengan, dan tubuh, serta ekspresi wajah untuk mengungkapkan pikiran mereka. Bahasa isyarat unik dalam jenisnya di setiap negara. Untuk Indonesia, sistem yang sekarang umum digunakan adalah Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang mengacu pada bahasa isyarat Amerika atau biasa disebut dengan *American Sign Language* (ASL) [2].

Aplikasi pengenalan bahasa isyarat dapat menjadi sangat penting bagi kaum tunarungu karena banyak di antara mereka tidak memiliki kemampuan berbicara bahasa verbal sehingga dengan adanya penerjemah dari bahasa isyarat menjadi Bahasa Indonesia dapat memungkinkan mereka untuk berkomunikasi dengan seseorang yang tidak mengerti bahasa isyarat. Aplikasi pengenalan bahasa isyarat juga memungkinkan pengguna bahasa isyarat untuk berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa alami mereka.

Terdapat dua teknik untuk memperoleh informasi data gerakan isyarat untuk dikenali, yaitu *device based* (berdasarkan perangkat) dan *vision based* (berdasarkan penglihatan). Pada teknik *device based*, gerakan isyarat diketahui melalui sarung tangan mahal khusus yang disebut *data glove* dimana terdapat sensor yang berfungsi menghasilkan informasi dari gerakan isyarat tangan. Sedangkan pada cara *vision based*, kamera yang terhubung pada komputer digunakan sebagai alat input untuk memperoleh informasi gerakan isyarat tangan dan ekspresi wajah. Dapat dikatakan pada cara kedua, seluruh proses dikerjakan dengan menggunakan *computer vision* sehingga lebih fleksibel dari cara sebelumnya [3].

Tahap pertama dalam pengenalan bahasa isyarat dengan *vision based* adalah ekstraksi ciri dari video. Tujuan dari ekstraksi ciri yaitu untuk menentukan model matematis dari gerakan isyarat. Salah satu cara untuk memodelkan gerakan isyarat adalah menggunakan ciri geometris dimana memperhitungkan posisi dari anggota tubuh yang berperan dalam penggunaan bahasa isyarat.

Tantangan utama dalam pengenalan bahasa isyarat adalah merekam variasi dalam gerakan isyarat bahkan pada satu individu. Pada umumnya, manusia tidak pernah melakukan gerakan yang sama persis untuk dua kali walaupun disengaja. Selalu terdapat variasi dari satu gerakan ke gerakan berikutnya maka struktur pengenalan harus mampu untuk memperhitungkan hal tersebut. Pendekatan paling umum dalam penanganan variasi seperti itu adalah menggunakan sejenis model statistik. *Hidden Markov Model* (HMM) merupakan jenis dari model statistik yang sesuai untuk merekam variasi pada data *sequence* (terurut) [12].

Dalam Tugas Akhir ini, dilakukan pengenalan sejumlah isyarat pada SIBI dari video yang dilakukan oleh satu individu pengguna bahasa isyarat. *Frame* citra yang diperoleh dari *file* video selanjutnya dianalisa untuk mendeteksi area yang masuk ke dalam interval warna kulit manusia dengan menerapkan batas pada informasi warna RGB (*Red Green Blue*). Lalu dilakukan seleksi area yang

merupakan wajah, tangan kanan, dan tangan kiri. Dari deteksi tangan diketahui informasi geometris dari tangan yang masing-masing direpresentasikan dalam vektor ciri. Selanjutnya dilakukan kuantisasi pada tiap vektor ciri yang diperoleh dengan menggunakan metode k-means untuk menghasilkan representasi vektor yang lebih singkat. Tiap jenis isyarat dimodelkan dengan sebuah arsitektur HMM. Kemudian dilakukan pelatihan pada tiap HMM untuk menghasilkan basis data model. Sedangkan untuk proses pengenalan diterapkan evaluasi pada HMM.

1.2 Perumusan Masalah

Tugas Akhir ini berusaha menyelesaikan permasalahan dalam pengenalan sejumlah isyarat pada SIBI dan menerjemahkan video seorang individu yang mempraktekan satu gerakan isyarat ke dalam teks dengan mengimplementasikan ciri geometris, K-Means, dan HMM.

Adapun asumsi dan batasan masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu:

- a. Sejumlah isyarat yang dikenali termasuk dalam Sistem Isyarat Bahasa Indonesia
- b. Pengguna bahasa isyarat merupakan satu individu yang sama
- c. Pengenalan bahasa isyarat fokus pada gerakan tangan
- d. Pengenalan ekspresi wajah tidak termasuk dalam lingkup penelitian
- e. Kamera tidak bergerak
- f. Masukan untuk perangkat lunak adalah *file* video individu yang mempraktekan penggunaan bahasa isyarat
- g. Pada satu *file* video hanya dipraktekan satu gerakan isyarat
- h. Tiga area terbesar dalam interval warna kulit merupakan wajah dan kedua tangan
- i. *File* video masukan dalam format standar (*.avi)

1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini, yaitu:

- a. Mengimplementasikan sistem pengenalan bahasa isyarat pada SIBI dari video yang mampu mengenali gerak bahasa isyarat pada SIBI yang dilakukan oleh seorang individu
- b. Menganalisa tingkat akurasi pendekatan ciri geometris, K-Means, dan HMM dalam penggunaan pada pengenalan bahasa isyarat

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan pada Tugas Akhir ini, yaitu:

- a. Identifikasi masalah
Mengidentifikasi latar belakang masalah, rumusan masalah, serta tujuan dari penelitian
- b. Studi literatur
Mempelajari literatur serta mengumpulkan data yang berkaitan dengan pengenalan pola, pengolahan video, pengolahan citra, K-Means, *Hidden Markov Model*, dan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia
- c. Analisa sistem
Menganalisa deskripsi dan kebutuhan sistem berdasarkan batasan masalah dan ketersediaan data

- d. Desain
Melakukan perancangan sistem pengenalan bahasa isyarat
- e. Implementasi
Membangun perangkat lunak pengenalan bahasa isyarat berdasarkan penglihatan pada satu individu dengan menggunakan ciri geometris, K-Means, dan HMM
- f. Pengujian
Menguji sistem dan memastikan hasil pengujian yang benar serta mengevaluasi keberhasilan metode yang digunakan dalam pengenalan bahasa isyarat dan menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi performansinya dengan variasi jumlah *state* dan ukuran *codebook*.
- g. Pelaporan
Menganalisa hasil penelitian dan menyusun laporan