

## Pengenalan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Untuk Karakter Huruf Dengan Menggunakan *Microsoft Kinect*

Anton Brevia Yunanda <sup>1)</sup>, Fridy Mandita <sup>2)</sup>, Aidil Primasetya Armin <sup>3)\*</sup>

Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya <sup>1,2,3)</sup>

[antonbrevia@untag-sby.ac.id](mailto:antonbrevia@untag-sby.ac.id) <sup>1)</sup>, [fridymandita@untag-sby.ac.id](mailto:fridymandita@untag-sby.ac.id) <sup>2)</sup>, [aidilprimasetya@untag-sby.ac.id](mailto:aidilprimasetya@untag-sby.ac.id) <sup>3)\*</sup>

### Abstrak

Bahasa adalah alat atau media untuk berkomunikasi antara manusia satu dengan yang lain. Setiap manusia yang dilahirkan di dunia memiliki kemampuan untuk berkomunikasi sesuai dengan bahasa ibunya tetapi tidak semua manusia dilahirkan dengan kemampuan berkomunikasi yang baik salah satunya adalah orang yang berkebutuhan khusus. Bahasa Isyarat adalah alat komunikasi yang digunakan oleh orang berkebutuhan khusus dalam berkomunikasi dengan orang lainnya. Bahasa ini menggunakan anggota tubuh untuk berkomunikasi, salah satu cara untuk berkomunikasi adalah dengan menggunakan anggota tubuh yaitu tangan. Setiap gerakan yang dilakukan akan memiliki arti yang berbeda-beda. Dalam beberapa dekade penelitian dalam bahasa isyarat mengalami perkembangan yang sangat pesat. Pada penelitian ini menunjukkan pengenalan bahasa isyarat untuk karakter huruf dengan menggunakan *Microsoft Kinect* dan metode *Hidden Markov Model (HMM)*. Untuk data diambil dari kamus *BISINDO*. Hasil dari penelitian ini adalah tingkat keakuratan pengenalan huruf.

**Kata kunci:** bahasa isyarat Indonesia (*BISINDO*), *hidden markov model*, *microsoft kinect*.

### Abstract

*[Introduction Of Indonesian Sign Language Letter (BISINDO) Using Microsoft Kinect] Language is a tool used by humans to communicate between each others. Every human being was born in the world has the ability to communicate in accordance with his mother's language but not all humans are born with good communication skills, one of them is a person with special needs. Sign language is a communication device used by people in need a in communicating with other people. This language uses the body's members to communicate, one way to communicate is to use members of the body that is the hand. Every movement that is done will have a different meaning. In decades, the research in sign language is experiencing a very rapid development. In this study shows the introduction of sign language for character characters using Microsoft Kinect and the Hidden Markov Model (HMM) method. For data are taken from the (Bahasa Isyarat Indonesia) BISINDO dictionary. The results of this research is the level of accuracy of the introduction of letters.*

**Keywords:** Indonesian sign language, hidden markov model, microsoft kinect.

### 1. PENDAHULUAN

Secara alamiah, manusia mempunyai kemampuan dasar untuk dapat melakukan berkomunikasi antara satu dan lainnya dengan menggunakan bahasa. Namun tidak semua manusia di dunia ini bisa berkomunikasi secara sempurna salah satunya adalah orang yang berkebutuhan khusus. Hal ini bisa disebabkan karena; 1) komplikasi kelahiran, 2) penyakit menular, dan 3) obat [1], [2].

Untuk dapat berkomunikasi diantara orang berkebutuhan khusus maka digunakan bahasa isyarat. Bahasa isyarat adalah bahasa yang menggunakan gerakan anggota tubuh untuk berkomunikasi dengan sesama pada orang yang berkebutuhan khusus [3], [4], [5].

Pada saat ini sudah banyak sekali bahasa isyarat yang ada di dunia antara lain *American Sign Language*

(*ASL*), *German Sign Language (DGS)*, dan *Indonesian Sign Language (ISL)*, dimana setiap bahasa isyarat mempunyai keunikan masing – masing dan antara satu dan lainnya berbeda [6]. Di sisi yang lain bahasa isyarat adalah bahasa yang komunikatif dan paling eksplisif.

*Microsoft Kinect* merupakan alat yang dibuat oleh *Microsoft* yang bekerja dengan cara mengenali pergerakan anggota tubuh (*gesture recognition*) melalui sensor yang terdapat di dalamnya. *Kinect* memiliki sensor yang telah banyak digunakan dalam penelitian khususnya untuk bahasa isyarat, yaitu sensor kedalaman [7], kamera berwarna, empat microphone array yang digunakan untuk pengambilan seluruh tubuh secara 3D, pengenalan wajah [8], dan pengenalan suara.

Pada penelitian ini, kami menggunakan Microsoft Kinect untuk mengenali bahasa isyarat Indonesia (BISINDO) dengan menggunakan gerakan tangan. Pergerakan tangan akan dibaca sebagai suatu gerakan yang memiliki makna atau tidak berdasarkan jarak antara objek ke Kinect. Makna yang akan dibaca pada gerakan bahasa isyarat ini adalah huruf dalam bahasa Indonesia.

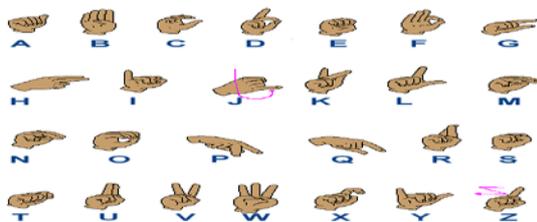
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Bahasa Isyarat

Bahasa Isyarat adalah bahasa yang digunakan oleh orang berkebutuhan khusus untuk berkomunikasi dengan cara manual, bahasa gerakan tubuh, dan gerakan bibir daripada menggunakan bunyi dan suara untuk berkomunikasi. Orang yang berkebutuhan khusus (tunarungu) adalah pengguna utama dari bahasa isyarat untuk prakteknya dengan cara mengkombinasikan bentuk tangan, gerakan tangan, gerakan lengan, dan gerakan tubuh, serta ekspresi pada wajah untuk saling berkomunikasi dan mengungkapkan apa yang ada dipikiran mereka diantara sesama berkebutuhan khusus.

Bahasa isyarat di dunia ini berbeda untuk setiap negara yang mempunyai bahasa ibu di negaranya walaupun berbeda tetapi mempunyai makna yang sama, salah satunya di Amerika Serikat [1] dan Inggris [10] walaupun memiliki bahasa tulis yang sama, tetapi bahasa isyarat yang digunakan di Amerika dan Inggris sama sekali berbeda yaitu: *American Sign Language (ASL)* dan *British Sign Language (BSL)*.

Di Indonesia, ada dua sistem dari bahasa isyarat yang digunakan yaitu: Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) dan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI). SIBI adalah bahasa isyarat yang diperkenalkan secara awal oleh Alm. Anton Widyatmoko yang merupakan mantan kepala sekolah SLB/B Widya Bakti di Semarang dalam proses penciptaannya tidak melalui musyawarah dan persetujuan dari Gerakan Kesejahteraan Tunarungu Indonesia (GERKATIN) tetapi berkolaborasi dengan mantan kepala sekolah SLB/B di Jakarta dan Surabaya dengan hasil akhir sebuah kamus SIBI. Untuk bahasa isyarat SIBI ditunjukkan pada gambar 1.

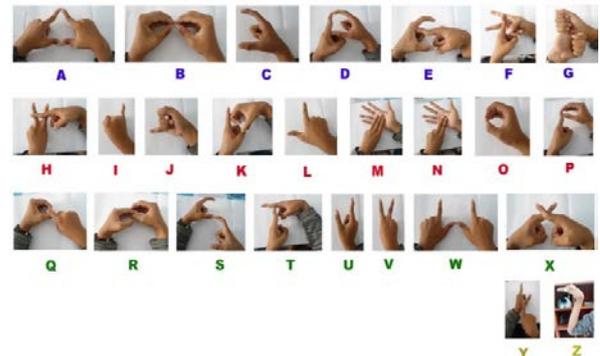


Gambar 1. Bahasa Isyarat SIBI

SIBI pada dasarnya tidak dapat digunakan untuk berkomunikasi sehari-hari orang yang berkebutuhan khusus (tunarungu) hal ini disebabkan kosakata yang ada di SIBI tidak sesuai dengan aspirasi dan nurani kaum tunarungu dikarenakan tata bahasa yang baku

pada pola tata bahasa Indonesia yang menyebabkan kesusahan untuk digunakan berkomunikasi.

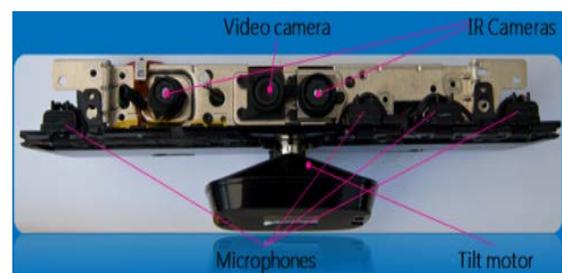
BISINDO adalah bahasa isyarat yang mengadopsi nilai budaya asli Indonesia dan mudah dapat digunakan untuk berkomunikasi diantara kaum tunarungu dalam kehidupan sehari-hari. Kecepatan dan kepraktisannya dari BISINDO membuat lebih mudah untuk memahami dan mengerti bagi kaum tunarungu walaupun tidak mengikuti faedah tata bahasa dari bahasa Indonesia. Bahasa isyarat Indonesia (BISINDO) diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO)

### 2.2. Microsoft Kinect

Microsoft Kinect merupakan perangkat keras dari Microsoft untuk Xbox 360 konsol video game dan PC Windows [11]. Perangkat ini memiliki *add on peripheral* webcam yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan berinteraksi dengan konsol atau komputer tanpa adanya control tetapi melalui antarmuka pengguna dengan menggunakan gerakan tubuh dan perintah lisan. Sensor Kinect dapat mendeteksi (*detection*) sendi tubuh manusia dan dilacak gerakannya (*motion tracking*). Gambar 3 menunjukkan perangkat arsitektur Kinect.



Gambar 3. Arsitektur Microsoft Kinect

#### 2.2.1. Sensor

Sensor Kinect berfungsi sebagai kamera 3 dimensi (3D) yang dapat menangkap piksel warna dengan data kedalaman setiap pixelnya. Sensor pada Kinect menggunakan peralatan sebagai berikut :

- Microphone sebanyak 3 buah.
- Infrared pengirim sebanyak 1 buah.
- Infrared penerima sebanyak 1 buah.
- Kamera warna sebanyak 1 buah.

**2.2.2. Video Stream**

Data pertama yang disediakan oleh sensor Kinect adalah streaming video. Meskipun berfungsi sebagai kamera 3D, pada tingkat yang paling dasar berfungsi sebagai kamera standar yang dapat menangkap video stream menggunakan resolusi sebagai berikut beserta frame rate :

- Resolusi 640 × 480 pada 30 frame per second (FPS) format warna merah, hijau, dan biru (RGB).
- Resolusi 1280 × 960 pada 12 frame per second (FPS) menggunakan format warna merah, hijau, dan biru (RGB).
- Resolusi 640 × 480 pada 15 frame per second (FPS) menggunakan format YUV.

**2.2.3. Depth Stream**

Terdapat dua mode yang di mungkin untuk menilai kedalaman, yaitu mode standar dan mode dekat. Menggunakan mode standar yaitu antara 800 mm dan 4000 mm, sedangkan mode dekat modus yaitu antara 400 mm dan 3000 mm. Depth Stream menggunakan 16 bit, 13 bit berisi jarak efektif antara kamera dan objek dengan satuan millimeter dan 3 bit sisanya berisi gambaran peta segementasi dari objek yang dibangun oleh Kinect dengan menggunakan sistem pelacakan tulang.

**2.3. Hidden Markov Model (HMM)**

Hidden Markov Model (HMM) adalah sebuah model statistik pengembangan dari model Markov [12]. Andreyevich Markov, seorang ilmuwan Rusia mengembangkan model ini (HMM) pada awal abad 20. Awal dari penggunaan model ini adalah untuk hal teoritis yang akhirnya dikembangkan lebih jauh kalangan akademisi dan engineer dan dituangkan dalam paper.

HMM adalah sebuah model statistik suatu sistem dan dilambangkan dalam sebuah proses yang dinamakan Markov dengan nilai parameternya tak diketahui. Parameter – parameter yang ada merupakan parameter yang tersembunyi (*state*) dari parameter yang diamati (*observer*). Dengan adanya parameter yang ada dapat digunakan untuk keluaran (*output*) dari parameter berikutnya [13].

Dalam HMM, transisi dari sebuah *state* dapat diamati dan dipergunakan untuk menentukan nilai dari *state* berikutnya serta sebuah *state* dapat diamati secara langsung. Hal ini, memungkinkan untuk melihat kemungkinan nilai transisi antara *state* yang dapat diartikan sebuah *state* tidak dapat terlihat secara langsung tetapi disisi yang lain nilai *state* berikutnya bergantung dari *state* sebelumnya.

Setiap kondisi dalam HMM memiliki kontribusi untuk output berikutnya berdasarkan kondisi sebelumnya. Dasar dari HMM adalah walaupun kita bisa memprediksi luaran dan kondisi sebelumnya tetapi permodelannya tetap tidak diketahui.

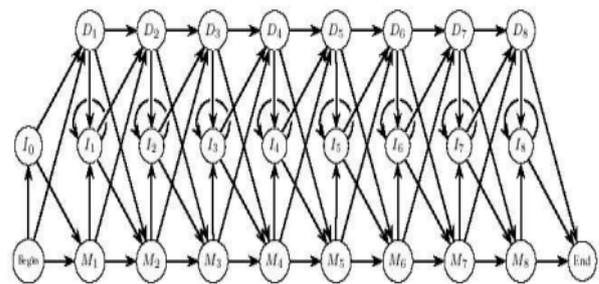
Penerapan HMM sudah berkembang sangat luas dan sudah digunakan dalam berbagai bidang antara lain : pengenalan pola (*pattern recognition*),

pengenalan suara (*speech recognition*), pengenalan tulisan (*character recognition*), gestur (*gesture recognition*), bioinformatika, kompresi kalimat, *computer vision*, ekonomi, dan finansial. Fomula dari HMM seperti pada gambar 4 ditulis sebagai berikut :

$$\lambda = (A, B, \pi) \tag{1}$$

Dengan:

- $\lambda$  = Model
- A = Matriks Transisi
- B = Matriks Emisi
- $\pi$  = Matriks Priority

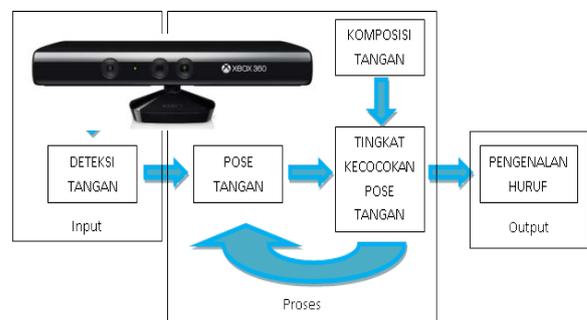


Gambar 4. HMM Profile

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1. Arsitektur Sistem**

Untuk dapat mengetahui arah penelitian yang dilakukan, maka di buatlah desain alur pengerjaan. Bentuk desain pada gambar 5 berikut



Gambar 5. Desain Alur Pengerjaan

Berdasarkan pada gambar 5, proses pengerjaan dilakukan menjadi tiga bagian, yaitu input, proses, dan output.

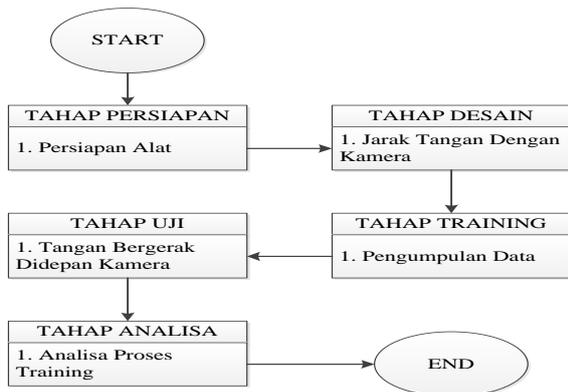
- **Input**  
Pada proses ini, kinect mendeteksi ada atau tidak tangan di depan kamera dengan menggunakan sensor warna RGB dan kedalam data. Ketika ada tangan di depan kamera, maka akan dilakukan pembacaan gerakan tangan.
- **Proses**  
Pada proses ini dilakukan pencocokan data pose tangan dengan inputan yang di dapat. Pencocok di sesuaikan dengan komposisi data yang telah ada. Apabila pose tidak sesuai dengan data yang ada maka pencocokan dilakukan berulang ulang

sampai di temukan kecocokan minimum atau maksimum.

- Output  
Tampilan yang di keluarkan dalam bentuk huruf ketika data input dan data yang ada cocok.

### 3.2. Tahapan Penelitian

Untuk tahapan penelitian diperlihatkan pada gambar 6.



Gambar 6. Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar 6, tahapan pengerjaan terbagi menjadi 5 bagian, yaitu :

1. Tahap Persiapan  
Tahap ini merupakan proses penggunaan alat yang akan digunakan.
2. Tahap Desain  
Tahap ini mendesain jarak optimum antara tangan dengan kamera
3. Tahap Uji  
Tahap ini mendeteksi pembacaan kamera terhadap tangan.
4. Tahap Training  
Tahap ini memproses gerakan tangan yang dibaca untuk menentukan tangan tersebut memiliki makna atau tidak
5. Tahap Analisa  
Tahap ini menganalisa hasil gerakan yang telah terbaca oleh kamera

### 3.3. Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan proses pengolahan, analisa dan pengukuran terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan di tahap demo. Untuk proses evaluasi dilakukan dengan membandingkan jarak dari pengguna dengan Kinect untuk mengecek kesesuaian gerakan bahasa isyarat. Dilakukan perbandingan antara tujuan dari solusi dengan hasil pengamatan uji perangkat lunak (prototype saja) yang dibuat pada saat demo. Evaluasi mencakup perbandingan dari sisi fungsionalitas aplikasi dengan tujuan dan solusi (yang telah dilakukan pada tahap testing dan demo) dan ukuran kuantitatif sistem (*availability* dan respon time). Pada tahap ini juga dapat dimasukkan tolak ukur kinerja kuantitatif (simulasi *output* dari system).

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini akan diuji akurasi gerakan dari bahasa isyarat dalam bentuk huruf atau kata yang diambil dari BISINDO. Untuk setting awal latar background adalah gelap dan untuk jarak pengambilan gerakan tubuh pada jarak 80 cm dan 150 cm

Data yang digunakan untuk uji coba adalah huruf vocal dan beberapa huruf dalam BISINDO. Untuk daftar huruf dan kata yang digunakan ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. List Data Training

No.	Huruf / Kata
1.	a
2.	i
3.	u
4.	e
5.	o
6.	berita
7.	kunjung
8.	rambut

List data training yang digunakan diambil dengan merekam setiap huruf / kata sebanyak 5x untuk satu huruf / kata.

Dari hasil ujicoba dapat diperlihatkan pada tabel 2. dan tabel 3.

Tabel 2. Hasil Ujicoba Gerakan Jarak 80 cm

No	Huruf / Kata	Jarak (cm)	Sukses / Tidak
1.	a	80	Sukses
2.	i	80	Sukses
3.	u	80	Gagal
4.	e	80	Sukses
5.	o	80	Sukses
6.	berita	80	Sukses
7.	kunjung	80	Sukses
8.	rambut	80	Sukses

Tabel 3. Hasil Ujicoba Gerakan Jarak 150 cm

No	Huruf / Kata	Jarak (cm)	Sukses / Tidak
1.	a	80	Sukses
2.	i	80	Gagal
3.	u	80	Sukses
4.	e	80	Gagal
5.	o	80	Sukses
6.	berita	80	Sukses
7.	kunjung	80	Sukses
8.	rambut	80	Sukses

Tabel 1 dan 2. memperlihatkan hasil pengenalan jarak dari jarak 80 cm dan 150 cm. Untuk jarak 80 cm dari 8 huruf / kata yang diujicoba terdapat 1 kegagalan pengenalan bahasa isyarat sedangkan pada jarak 150 cm dari 8 huruf / kata yang diujicoba terdapat 2 kegagalan pengenalan bahasa isyarat.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan tingkat akurasi ujicoba antara 75 % sampai dengan

87.5% untuk pengenalan bahasa isyarat untuk karakter huruf / kata.

Untuk meningkatkan akurasi pengenalan gerakan dalam bahasa isyarat data pengambilan setiap karakter / huruf ditambah, latar *background* dan kondisi dibuat minim cahaya untuk memudahkan proses rekam contoh gerakan, serta jarak maksimal pengambilan adalah 150 cm. Untuk penelitian berikutnya disarankan untuk menggunakan Kinect One.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] K.S. Savita and A.P. Nur Athirah, “*Sign language courseware for hearing impaired children in Malaysia*”, World Applied Sciences Journal 12 Special Issue on Computer Applications and Knowledge Management, pp. 59-64, 2011.
- [2] “SIGNUM Database”, Diakses Terakhir Pada 11 September, 2018, <http://www.phonetik.unimuenchen.de/forschung/Bas/SIGNUM/>
- [3] Z. Zafrulla, H. Brashear, T. Starner, H. Hamilton, and P. Presti, “*American sign language recognition with the kinect*”, Proc. 13th Int. Conf. multimodal interfaces, pp. 279–286, 2011.
- [4] W. Gao, G. Fang, D. Zhao, and Y. Chen, “A Chinese sign language recognition system based on SOFM/SRN/HMM”, Pattern Recognition., vol. 37, no. 12, pp. 2389–2402, 2004.
- [5] M. A. Abdel-Fattah, “Arabic sign language: A perspective”, J. Deaf Stud. Deaf Educ., vol. 10, no. 2, pp. 212–221, 2005.
- [6] U. von Agris, D. Schneider, J. Zieren, and K.- F. Kraiss, “Rapid signer adaptation for isolated sign language recognition”, 24th IEEE International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, June 2006.
- [7] K. Khoshelham and S. O. Elberink, “Accuracy and resolution of kinect depth data for indoor mapping applications”, Sensors, vol. 12, no. 2, pp. 1437–1454, 2012.
- [8] R. Min, N. Kose, and J. L. Dugelay, “KinectfaceDB: A kinect database for face recognition”, IEEE Trans. Syst. Man, Cybern. Syst., vol. 44, no. 11, pp. 1534–1548, 2014.
- [9] J. Kyle and B. Woll, “British sign language”, Spec. Educ. Forward Trends, vol. 8, no. 1, pp. 19–23, 1981.
- [10] GERKATIN, Diakses Terakhir Pada 11 September, 2018, Lebih Lanjut Tentang BISINDO. <http://gerkatin.com/detailberita-140-lebih-lanjut-tentangbisindo.html>.
- [11] Z. Zhang, “Microsoft kinect sensor and its effect”, IEEE Multimedia, vol. 19, no. 2. pp. 4–10, 2012.
- [12] A. Meng, “An introduction to markov and hidden markov models”, Month, pp. 1–20, 2003.
- [13] “HMM”, Diakses Terakhir Pada 11 September, 2018, <http://www.ibi.vu.nl/teaching/a4g/materials/lect11-handout.pdf>