



# Sistem Real Time untuk Pembelajaran Tari 4 Etnis Sulawesi Selatan

Hamdan Gani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik ATI Makassar

[hamdangani@atim.ac.id](mailto:hamdangani@atim.ac.id)

## ABSTRAK

Properti dan potensi budaya yang mulai dilupakan dan kurang dimanfaatkan secara maksimal oleh pemerintah Indonesia menimbulkan banyak persoalan, salah satunya adalah klaim budaya tari oleh negara lain. Penelitian ini bertujuan (1) mengimplementasikan sistem pembelajaran yang mampu melakukan proses pelacakan fitur objek bergerak dan proses pengenalan gerakan secara sistem real-time (2) mengimplementasikan sistem pembelajaran untuk melihat manfaat belajar siswa menggunakan sistem yang diusulkan pada penelitian ini. Implementasi sistem pembelajaran dilakukan dengan menggunakan algoritma tracking dan algoritma recognition (*Dynamic Time Warping*). Studi kasus penelitian dilakukan pada tarian empat etnis dari Sulawesi Selatan. Sistem diuji menggunakan uji fungsional sistem dan uji manfaat menggunakan statistik komparatif dengan T-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keluaran Rekognisi gerak tari secara parsial memiliki nilai akurasi sebesar 87,26 %, sedangkan total MSE pengenalan sebesar 0,02 untuk *Threshold*=2. Selanjutnya, uji statistik komparatif digunakan untuk membandingkan hasil ujian siswa dalam dua kelas sampel. Salah satu kelas menggunakan sistem pembelajaran, sedangkan yang lain tidak menggunakan. Uji T menunjukkan bahwa nilai signifikansi  $0,000 < 0,01$  pada tingkat signifikansi 99%. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa di kelas yang menggunakan sistem pembelajaran tari yang diusulkan dengan siswa yang berada di kelas tanpa sistem pembelajaran pada mata pelajaran seni rupa.

**Kata kunci:** Real-time, Sistem Pembelajaran, Time Warping Dinamis, Tarian 4 Etnik

## 1. PENDAHULUAN

Kekayaan budaya Indonesia merupakan sebuah warisan yang sangat besar potensi dan manfaatnya diberbagai bidang kehidupan, salah satu contohnya pada bidang kebudayaan. Namun kenyataannya potensi tersebut masih kurang dimanfaatkan dengan baik, justru sebaliknya kebanyakan masyarakat Indonesia sudah mulai melupakan bahkan tidak peduli dengan potensi budaya bangsanya sendiri [1]. Klaim kebudayaan seperti yang terjadi pada tarian Reog dan Pendet yang dilakukan oleh negara lain merupakan salah satu contoh dari dampak kurangnya peran pemerintah dalam menjaga dan menanggulangi masalah kebudayaan Indonesia [2].

Sebuah solusi yang dapat di implementasikan untuk membantu menyelesaikan masalah di atas adalah menanamkan kembali rasa cinta terhadap kebudayaan Indonesia melalui sebuah media pembelajaran kebudayaan kepada generasi muda Indonesia khususnya di dalam bidang pendidikan, yaitu dengan menerapkan sebuah Learning system (media pembelajaran) dalam implementasi kasus tarian dan penerapannya pada generasi muda di sekolah-sekolah.

Implementasi pada kasus tarian tradisional merupakan sebuah penelitian yang berhubungan dengan Human Gesture Recognition yang menyangkut penelitian terhadap Monitoring (pemantauan), Tracking (pelacakan), Analysis (analisa), dan Recognition (pengenalan). Kemudian proses recognition terhadap kasus tarian (obyek bergerak) memiliki perbedaan metode dibandingkan recognition terhadap obyek rigid (obyek tidak bergerak).

Permasalahan pertama di dalam proses recognition kasus tarian adalah bagaimana sebuah sistem mampu untuk melakukan proses pelacakan ciri terhadap obyek non-rigid (obyek bergerak) seperti yang dibahas pada referensi [3] dan [4]. Kedua bagaimana sistem itu mampu melakukan recognition terhadap obyek berdasarkan



ciri yang telah didapatkan sebelumnya [5] dan [6]. Terakhir bagaimana sistem itu mampu menghasilkan output secara Real-Time Recognition [4] dan [6].

Penelitian sebelumnya mengenai recognition obyek bergerak banyak dilakukan dengan fokus penelitian pada gerakan tangan seperti penelitian tentang bahasa isyarat yang dilakukan oleh Daniel Martinez Capilla [7] dan penelitian tentang gesture tangan untuk Human Robot Interaction oleh Nhan Nguyen-Duc-Thanh [8], penelitian-penelitian sebelumnya berfokus pada metode atau algoritma yang digunakan untuk recognition, sementara pada penelitian yang penulis buat berfokus pada recognition terhadap keseluruhan gerakan tubuh obyek penari, yang dibentuk dalam sebuah media pembelajaran atau yang disebut dengan Learning System, yaitu sebuah media pembelajaran tari kepada obyek yang dituju, dalam hal ini siswa sekolah yang mempelajari seni tari, sistem yang dibangun menampilkan lingkup implementasi Recognition kasus tari tradisional empat etnis Sulawesi Selatan dan Learning System yang berisi exercise, assesment dan evaluasi yang dapat digunakan baik untuk guru mata pelajaran seni tari ataupun siswanya.

Sistem yang dibuat diharapkan menjadi sebuah solusi dari dua latar belakang permasalahan diatas yaitu permasalahan tentang kebudayaan dan implementasi pada kasus tarian. Dengan membuat sebuah Learning system interaktif tentang kebudayaan (tari tradisional) dimana sistem ini bekerja untuk menghasilkan output yang pertama Recognition dimana sistem menghasilkan pengenalan terhadap tarian, sejarah, dan gerakan tarian, terakhir Learning system dimana sistem menghasilkan sebuah exercise pembelajaran tarian, assesment dan evaluasi yang outputnya adalah score penilaian.

Sehingga berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan, maka dapat dirumuskan tujuan penelitian ini adalah implementasi Learning system ini menjadi media pembelajaran, sebagai sebuah sistem yang mampu melakukan pelacakan ciri dan recognition obyek bergerak secara Real-time.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tari 4 Etnis Sulawesi Selatan

Tarian empat etnis adalah tari kreasi yang melambangkan kebesaran etnis yang ada di wilayah Sulawesi Selatan. Dimana terdapat empat suku besar di dalamnya yaitu suku Bugis, suku Makassar, suku Toraja, dan suku Mandar yang menjadi corak kekayaan dan keragaman budaya [9] dan [10].

Kesatuan etnis ini pula yang mengapresiasi para seniman, terutama yang bergerak di bidang seni tari untuk menciptakan tari empat etnis. Tari empat etnis adalah perpaduan dari beberapa tarian seperti tari Pakarena dari etnis Makassar, tari Pajoge' dari etnis Bugis, tari Pa'gellu dari Toraja dan tari Pa'tuddu dari daerah Mandar.

Tarian ini dibuka dengan irama pakanjara atau gendang dengan ketukan bertalu-talu khas Makassar, Semuanya memiliki gerakan khas tersendiri dan setiap gerakan memiliki makna. Seperti gerakan memutar seperti jarum jam dari tari Pakarena yang melambangkan siklus kehidupan manusia. Semua unsur tersebut diramu menjadi gerak berkonstruksi dan selaras. Keunikan tari ini terlihat pada gerakan tari yang cukup atraktif dan kostum berupa baju-baju tradisional dan musik tradisi dari daerah masing-masing yang mengiringi tari empat etnis ini, seperti yang terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tari 4 Etnis

### 2.2 Microsoft Kinect

Kamera Kinect merupakan kamera motion-sensing yang dibuat oleh perusahaan Microsoft untuk keperluan vendor game Xbox 360. Keunggulan dari kamera ini adalah mampu mengenali dan mengontrol gerakan tangan, mendeteksi posisi tubuh, gerakan tubuh dan suara, Kinect dibuat untuk menyediakan Natural User Interface (NUI) untuk interaksi menggunakan gesture tubuh, gerak tangan manusia, dan perintah suara manusia [11] dan [12]. Kamera kinect seperti tampak pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Microsoft Kinect

### 2.3 Lokasi Penelitian

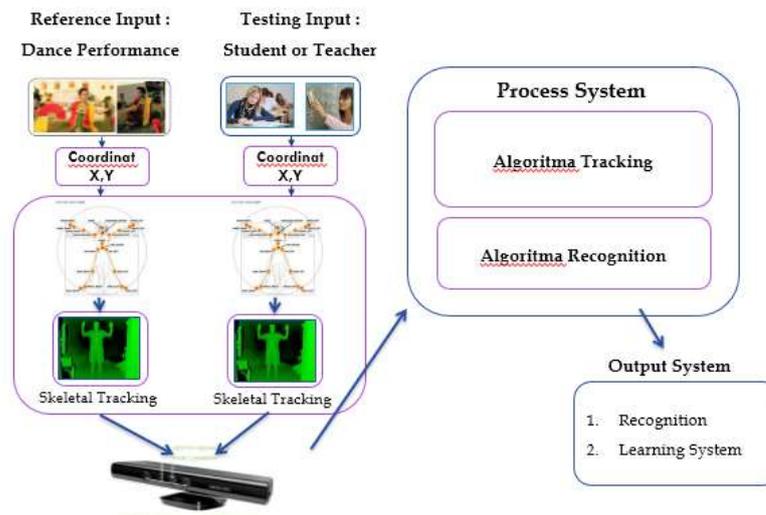
Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 5 Makassar Tahun Pelajaran 2013/2014 dan dilakukan selama 5 bulan.

### 2.4 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data inputan gerakan tari dari user atau penari yang dimasukkan ke dalam sistem menjadi acuan reference untuk recognition dan data nilai ujian siswa, kemudian data informasi berupa literatur dan referensi jurnal ataupun laporan penelitian yang terkait serta sumber lain yang dianggap menunjang penelitian.

### 2.5 Arsitektur Sistem

Secara umum penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut, rancangan interface sistem terdiri dari (dua) bagian yaitu interface Recognition dan interface Learning System, dimana kedua interface digabung menjadi (satu) sistem. Sistem dibuat menggunakan bahasa pemrograman C# dengan Windows presentation foundation interface (Xaml) untuk tampilan interface. Pada gambar 2.3, penjelasan alur dan arsitektur sistem dalam bentuk flowchart sistem. Dimulai dari proses input pembacaan data titik koordinat (X,Y) user terhadap kamera, setelah itu dengan library Kinect untuk menghubungkan sensor dengan program C#, kemudian masuk ke tahap proses dimana data titik koordinat obyek diambil dan diolah dengan algoritma tracking dan recognition, sampai pada tahap terakhir yaitu output yang ditampilkan pada dua interface, recognition dan learning system.



Gambar 2.3. Arsitektur Sistem

### 2.6 Interface Sistem

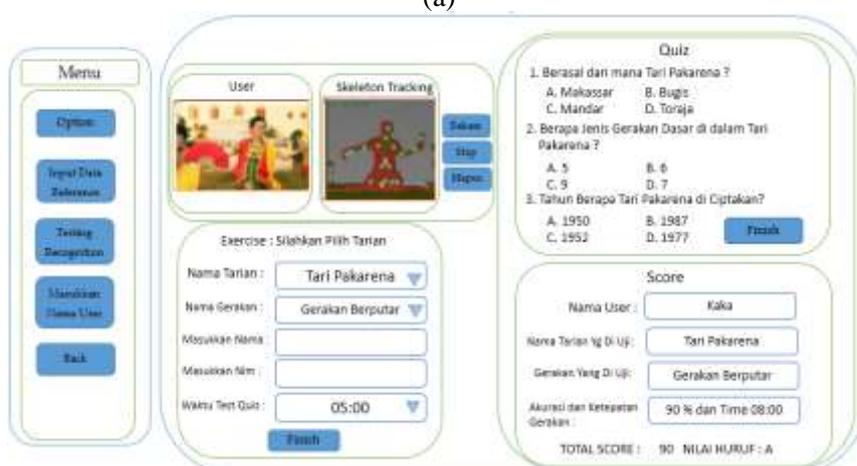
Proses kerja sistem dapat dijelaskan, batasan user yang dikenali oleh sistem adalah satu user, kemudian terdapat dua metode input ke dalam sistem yaitu : (1) Input pertama adalah gerakan tari (user) yang dijadikan reference atau rujukan gerakan untuk membandingkan gerakan selanjutnya pada tahap Recognition. Input kedua gerakan tari (user) untuk testing atau proses Recognition dimana sistem mencoba mengenali tari dan gerakan tari yang dilakukan oleh user. Disini user harus mengetahui gerakan dasar pada tariannya untuk menjalankan sistem. (2) Proses pelacakan ciri obyek (gesture user) dengan kerja algoritma Tracking, kemudian proses Recognition terhadap ciri obyek tersebut dengan mekanisme kerja algoritma DTW untuk mengenali tari dan

gerakan tari yang dilakukan user. (3) Output yang dihasilkan oleh sistem berupa pengenalan terhadap tarian pada interface Learning System.

Kemudian gambaran antarmuka yang akan dibangun terbagi atas dua, yaitu: (1) Interface untuk output Tracking dan Recognition implementasi kasus tarian empat etnis, pada gambar 2.4 (a). (2) Interface Learning System untuk output exercise, assesment dan evaluasi pada gambar 2.4 (b).



(a)



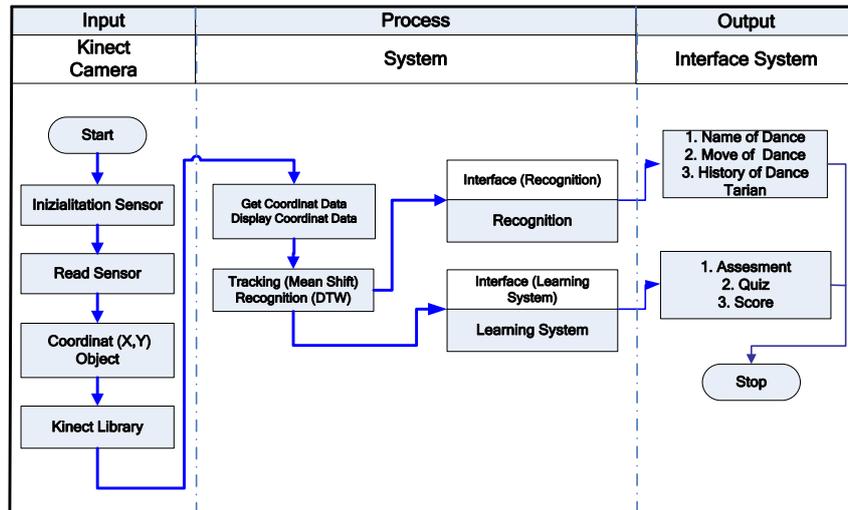
(b)

Gambar 2.4 (a) Interface System Untuk Output (b) Interface System Untuk Output Exercise, Assesment dan Evaluasi

## 2.7 Cara Kerja Sistem

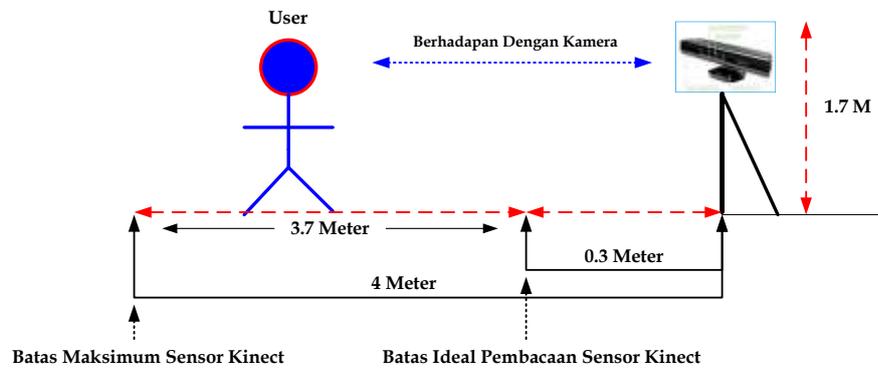
Rancangan interface sistem terdiri dari (dua) bagian yaitu interface Recognition dan interface Learning System, dimana kedua interface digabung menjadi (satu) sistem. Sistem dibuat menggunakan bahasa pemrograman C# dengan Windows presentation foundation interface (Xaml) untuk tampilan interface. Berikut pada gambar gambar 2.5, penjelasan alur dan arsitektur sistem dalam bentuk flowchart sistem.

Dimulai dari proses input pembacaan data titik koordinat (X, Y) user terhadap kamera, setelah itu dengan library Kinect untuk menghubungkan sensor dengan program C#, kemudian masuk ke tahap proses dimana data titik koordinat obyek diambil dan diolah dengan algoritma Tracking dan Recognition untuk menghasilkan output, tahap terakhir yaitu menampilkan output pada (dua) interface, Recognition dan Learning System.



Gambar 2.5 Proses Sistem

Prosedur pengambilan gerakan user adalah proses pengambilan data input sistem dan langkah-langkahnya adalah User menghadap kamera dengan jarak ideal antara 0.3-meter dari depan kamera sampai 4 meter, kenapa jarak ideal ditentukan karena kemampuan kamera kinect pada datasheet dengan jarak maksimum 4 m dan jarak minimum pembacaan 0.3 m, sehingga ada 3,7-meter jarak ideal user terhadap kamera agar sistem bekerja dengan baik. Kemudian tinggi kamera terhadap user tidak ada ketetapan, tetapi yang digunakan adalah tinggi rata-rata orang Indonesia yaitu 1.7 atau 1.6 Meter. Seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Pengambilan Data

Algoritma Tracking (Pelacakan) yang digunakan adalah algoritma tracking dari Microsoft Kinect yaitu proses Machine learning, yang mampu melakukan proses pelabelan bagian-bagian tubuh untuk membentuk skeleton user, dengan cara mencocokkan data user dengan data dari pembelajaran Machine learning yaitu dengan menggunakan algoritma Decision forest, algoritma ini seperti yang tampak pada gambar 2.7, [11] dan [12].

1. Aktifkan sensor
2. Ambil posisi atau titik koordinat X, Y skeleton
3. Tracking State
4. Hubungkan antara titik sendi dan tampilkan pada interface
5. Tampilkan Tracking skeleton pada interface sistem.

Gambar 2.7 Algoritma Tracking

Algoritma pengenalan yang di gunakan adalah algoritma Dynamic Time Warping, dimana metode ini merupakan metode non-linear sequence alignment, yaitu algoritma yang digunakan dalam mengukur kemiripan suatu pola (pattern) kesamaan antara dua runtun waktu (time series) yang mungkin berbeda dalam waktu dan kecepatan, dan dimana outputnya adalah nilai-nilai warping path dan jarak diantara kedua runtun waktu tersebut [13]. Konsep dari Algoritma Dynamic Time Warping itu sendiri adalah membandingkan Optimal Path Warping, dimana Optimal Path Warping adalah jalur dengan cost terpendek dari selisih perbandingan dua runtun waktu [14]. Langkah-langkah dari algoritma Dynamic Time Warping yaitu Membuat matriks dengan dimensi (NXM), Menentukan optimal warping path, setelah matriks cost terbentuk, algoritma ini akan mencari jalur warping dengan cost terendah, Menentukan matriks DTW, berdasarkan definisi optimal warping path dalam pencarian jalur dengan matriks cost dimana perhitungan akumulasi untuk matriks DTW ditentukan oleh seleksi algoritma DTW, Menentukan cost optimal warping path, setelah menghitung matriks DTW maka untuk menentukan total dari cost jarak yang melewati jalur warping. Membuat kesimpulan pengenalan gerakan dengan membandingkan nilai cost dengan nilai *Threshold* yang telah ditentukan [15]. Seperti yang tampak pada gambar 2.8.

```
Algorithm Matriks cost DTW
1:  $n \leftarrow |A|/n$  diisi dengan banyaknya himpunan input
2:  $m \leftarrow |B|/m$  diisi dengan banyaknya himpunan reference
3:  $dtw[] \leftarrow new[n \times m]$  // membuat matriks dengan dimensi (n,m)
4:  $dtw(0,0) \leftarrow 0$  // membuat Boundary condition seperti pada persamaan (1.3)
5: for  $i = 1; i \leq n; i++$  // perulangan untuk memenuhi persamaan (1.6) tahap 1
6:    $dtw(i,1) \leftarrow dtw(i-1,1) + c(i,1)$  // baris pertama dihitung akumulasi cost
7: end for
8: for  $j = 1; j \leq m; j++$  // perulangan untuk memenuhi persamaan (1.6) tahap 2
9:    $dtw(1,j) \leftarrow dtw(1,j-1) + c(1,j)$  // kolom pertama dihitung akumulasi cost
10: end for
11: for  $i = 1; i \leq n; i++$ 
12: for  $j = 1; j \leq m; j++$  // perulangan untuk memenuhi persamaan (1.6) tahap 2
13:  $dtw(i,j) \leftarrow c(i,j) + \min\{dtw(i-1,j); dtw(i,j-1); dtw(i-1,j-1)\}$ 
    // semua elemen lainnya dihitung akumulasi cost
14: end for
15: end for
16: return  $dtw$  // return matriks DTW
```

Gambar 2.8 Algoritma Recognition

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

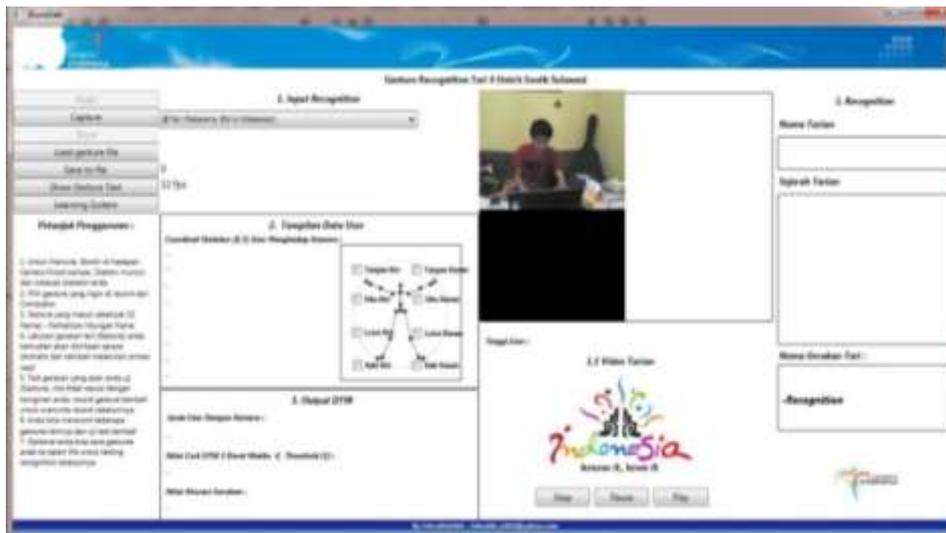
Hasil pengujian yang digunakan di titik beratkan pada dua pengujian yaitu pengujian fungsional terhadap kinerja sistem dan pengujian terhadap manfaat implementasi Learning system terhadap pengguna sistem.

#### 3.1 Pengujian Fungsional

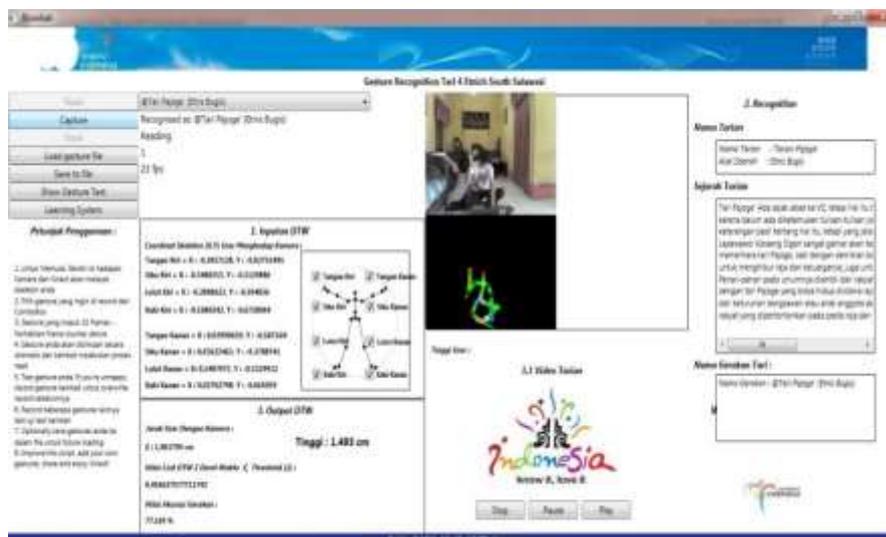
Dengan menguji sistem apakah mampu memberikan output sesuai dengan input yang diberikan. Pengujian fungsional dilakukan dengan menggunakan pengujian Black box terhadap interface dan pengujian kinerja hardware.

##### 1) Pengujian Blackbox

Dari hasil pengujian Black Box terhadap kinerja sistem secara keseluruhan, dimulai dari input sampai sistem menghasilkan output, maka dapat dikatakan bahwa sistem ini telah berjalan dengan baik untuk menghasilkan output yang diinginkan dan sesuai dengan perintah atau input yang diberikan oleh pengguna, seperti yang terlihat pada gambar 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.



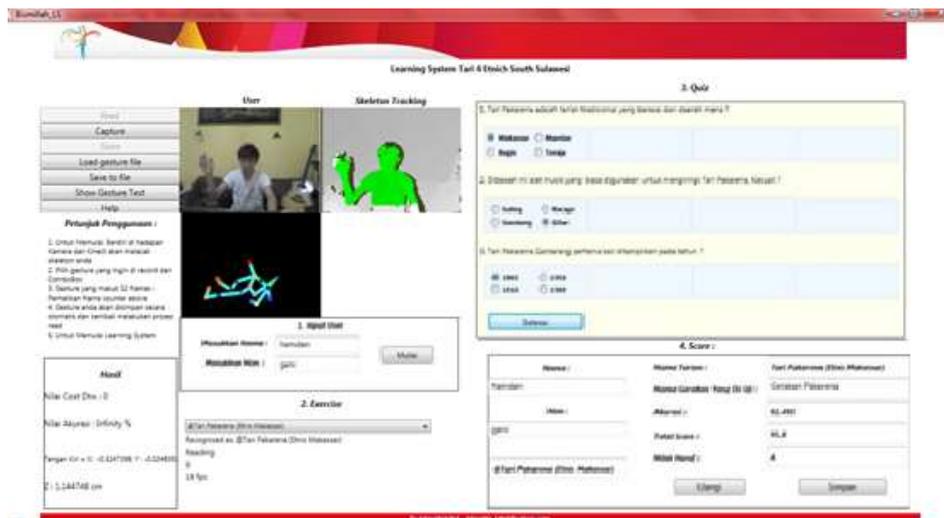
Gambar 3.1 Tampilan Awal Interface Recognition



Gambar 3.2 Tampilan Akhir (Sistem Running) Interface Recognition



Gambar 3.3 Tampilan Awal Interface Learning System



Gambar 3.4 Tampilan Akhir Interface Learning System

### 3.2 Pengujian Real-Time

Pengujian ini untuk mengetahui berapa waktu komputasi yang digunakan sistem untuk menghasilkan Recognition, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem layak untuk dikatakan sebagai sebuah Real-Time System atau tidak. Dalam penelitian sebenarnya tidak ada referensi yang dijadikan acuan untuk menyatakan sebuah sistem itu Real-Time atau tidak, tetapi dalam penelitian ini penulis berasumsi bahwa Real-Time yang dimaksud ketika sistem mampu menghasilkan output dalam toleransi batas waktu < 5 detik ini dimaksudkan agar sistem menghasilkan output tanpa memerlukan waktu komputasi yang lama.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Real-Time Sistem

Exercise	Waktu Start	Orang 1	Orang 2	Orang 3	Orang 4	Keseluruhan Rata-rata
		Waktu Stop				
Tari Pakarena Etnis Makassar	0	1.18	1	1.13	1.01	1.08
Tari Pajoge'	0	1.17	1.02	1.04	1.05	1.07
Tari Pattudu'	0	1.09	1.07	1.09	1.03	1.07
Tari Pagellu	0	1.17	1.2	1.08	1.08	1.13
<b>Keseluruhan Rata-rata</b>		1.15	1.07	1.09	1.04	<b>01.08 detik</b>

Berdasarkan hasil pengujian pada table 3.1, dari keseluruhan pengujian terhadap 3 orang dengan jenis gerakan tarian yang berbeda, diperoleh waktu eksekusi dari waktu start 00.00 detik sampai menghasilkan Recognition menghasilkan nilai rata-rata waktu komputasi sebesar 01.08 detik, jadi bisa dikatakan bahwa sistem mampu menghasilkan output dibawah batas toleransi waktu 05.00 detik, agar dapat dikatakan sebagai sebuah Real-time sistem.

### 3.3 Pengujian Akurasi Sistem (Perbagian Gerak Tari)

Pada gambar, Dari keseluruhan rata-rata nilai akurasi pengujian terhadap 4 orang pada setiap tari didapatkan bahwa orang 1 mendapatkan nilai akurasi terbesar yaitu 90.18 % dan terendah orang 2 yaitu sebesar 83.87 %. Keseluruhan nilai akurasi tarian, dapat dijelaskan pada tari Pakarena mendapatkan nilai rata-rata sebesar 86.57 %, Tari Pajoge' 88.07 %, Tari Pattudu' sebesar 88.14 % dan Tari Pagellu sebesar 86.28 %, dimana tari Pagellu' adalah tari dengan nilai akurasi terendah, disebabkan banyak bagian dari gerakan pada tari

ini rumit seperti gerakan berputar sehingga titik koordinat yang menjadi acuan sistem selalu bergerak sehingga sistem susah untuk melakukan pengenalan tari, sedangkan tari Pattudu' adalah tari dengan nilai akurasi tertinggi yaitu 88.14 % disebabkan karena banyak gerakan lambat terutama pada pergerakan tangan dan kaki penari sehingga nilai akurasi yang dihasilkan cukup tinggi dibandingkan dengan tarian yang lain. Setelah didapatkan nilai akurasi untuk setiap tarian kemudian dihitung nilai rata-rata keseluruhan akurasi Recognition dari sistem dan mendapatkan nilai sebesar 87.26 %.

Exercise	No	Orang 1	Orang 2	Orang 3	Orang 4	Keseluruhan Rata-rata
Tari Pakarena (Makassar)	Tes 1	69.46	75.26	75.04	94.37	84.28
	Tes 2	96.87	82.21	98.99	98.42	94.12
	Tes 3	69.95	75.83	90.76	88.65	81.30
Rata-rata		82.41	77.77	89.26	93.81	86.57%
Tari Pajoge' Etnis Bugis	Tes 1	91.99	85.96	89.51	88.43	86.97
	Tes 2	95.10	97.07	76.02	86.95	86.78
	Tes 3	97.82	80.90	87.27	80.27	86.47
Rata-rata		94.97	87.94	84.27	85.21	86.07%
Tari Pattudu' Etnis Mandar	Tes 1	83.88	85.63	93.39	95.97	89.67
	Tes 2	98.71	80.41	94.55	74.97	87.16
	Tes 3	87.88	93.72	84.91	83.82	87.58
Rata-rata		90.19	86.59	90.95	84.92	85.14%
Tari Pagellu Etnis Toraja	Tes 1	91.42	86.25	81.58	83.45	85.68
	Tes 2	92.87	79.33	85.93	83.72	86.21
	Tes 3	86.38	84.28	92.27	84.91	86.96
Rata-rata		90.22	83.29	87.59	84.03	86.28%
Keseluruhan Rata-rata		86.18%	83.87%	88.02%	86.99%	87.26%

Gambar 3.5 Pengujian Akurasi (Perbagian Gerak Tari)

### 3.4 Pengujian Erro Akurasi Sistem (Perbagian Gerak Tari)

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui tingkat error akurasi dari perbagian gerakan tari yang dilakukan oleh user. Data akurasi gerakan 4 orang yang telah diuji sebelumnya, digunakan pada pengujian ini. Dengan menggunakan nilai awal *Threshold* = 2:

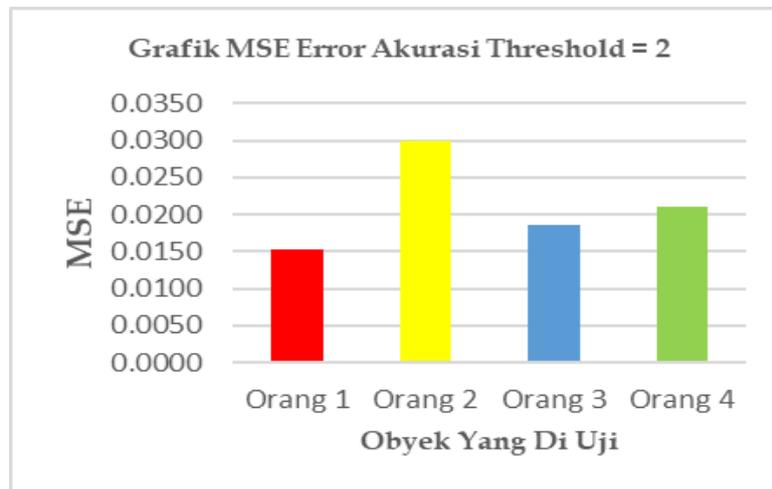
Tingkat Error Akurasi Gerakan (Threshold = 2)					
Nama Tarian	No.	Orang 1	Orang 2	Orang 3	Orang 4
Tari Pakarena (Makassar)	Tes 1	0.8946	0.7926	0.7804	0.9437
	Tes 2	0.9687	0.8221	0.9899	0.9842
	Tes 3	0.6995	0.7583	0.9076	0.8865
	MSE	0.0341297	0.0504247	0.0189946	0.0054339
Tari Pajoge' (Bugis)	Tes 1	0.9199	0.8596	0.8951	0.8843
	Tes 2	0.951	0.9707	0.7602	0.8693
	Tes 3	0.9782	0.805	0.8727	0.8027
	MSE	0.0030974	0.0195319	0.0282375	0.0231321
Tari Pattudu' (Mandar)	Tes 1	0.8368	0.8563	0.9339	0.9597
	Tes 2	0.9871	0.8041	0.9455	0.7497
	Tes 3	0.8788	0.9372	0.8491	0.8382
	MSE	0.01363	0.0289901	0.0100368	0.0301511
Tari Pagellu' (Toraja)	Tes 1	0.9142	0.8625	0.8158	0.8345
	Tes 2	0.9287	0.7933	0.8893	0.8372
	Tes 3	0.8638	0.8428	0.9227	0.8491
	MSE	0.0103319	0.026781	0.0173603	0.025335
Rata-Rata MSE		0.0153	0.0299	0.0187	0.0211

Gambar 3.6 Error Akurasi Gerakan (Treshold = 2)

Pada gambar 3.6, tingkat error terbesar disebabkan karena rendahnya nilai akurasi recognition yang dihasilkan dari pengujian perbagian gerakan tari. Error terbesar pada orang ke 3 yaitu 0.9899 atau 98.99 % disebabkan karena ada beberapa bagian gerakan yang cepat pada tarian Pakarena' sulit untuk sistem kenali

sehingga akurasi pengenalnya juga menjadi rendah. Sedangkan tingkat error terendah pada orang 1 yaitu 0.6995 atau 69.95 %.

Kemudian penggambaran tingkat error akurasi gerakan dengan nilai *Threshold* = 2 dalam bentuk grafik pada gambar 3.8, dapat dijelaskan bahwa didapatkan hasil nilai MSE terendah pada orang 1 sebesar 0.0153 dan MSE terbesar pada orang 2 sebesar 0.0299, artinya dapat disimpulkan pengujian error akurasi gerakan yang memiliki kecenderungan kesalahan atau error terendah ada pada orang 1, ini disebabkan karena nilai akurasi dari pengujian setiap tari terhadap orang 1 memiliki tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan dengan 3 orang lainnya, sehingga kesimpulan akhir yang didapatkan terhadap keseluruhan rata-rata error akurasi gerakan untuk pengujian keseluruhan per bagian gerakan tari dengan nilai rata-rata MSE yang didapat sebesar 0.02, seperti yang terlihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Tingkat Error Akurasi Dengan (*Threshold* = 2)

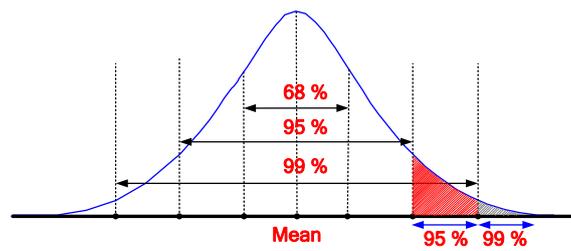
### 3.5 Pengujian Erro Akurasi Sistem (Perbagian Gerak Tari)

Pengujian manfaat yaitu untuk melihat manfaat implementasi Learning system, ini dilakukan dengan uji komparatif statistik Independent sample t-test yaitu membandingkan nilai hasil ujian siswa antara dua sampel kelas yang menggunakan Learning System dan yang tidak menggunakan (metode konvensional).

Pada penelitian ini yang digunakan adalah komparasi antara dua sampel yang independen, karena penelitian yang dilakukan adalah perbandingan dua variabel antara dua sampel yang tidak berkorelasi.

Tujuan Pengujian adalah untuk melihat *Perbedaan Hasil Nilai Ujian Pelajaran Seni Tari Metode Learning System pada siswa kelas B1 (H1) Dibandingkan Dengan Hasil Nilai Ujian Pelajaran Seni Tari Menggunakan Konvensional Siswa Kelas B2 (H0) pada SMP Negeri 5 Makassar Tahun Pelajaran 2013/2014.*

- Langkah 1: Menentukan hipotesis penelitian :
  - H0*: Tidak terdapat perbedaan yang sangat signifikan nilai hasil ujian pendidikan seni kelas B1 yang menggunakan Learning System dibandingkan dengan kelas yang menggunakan metode konvensional pada kelas B2 siswa SMP 5 Makassar tahun pelajaran 2013/2014.
  - H1*: Terdapat perbedaan yang sangat signifikan nilai hasil ujian pendidikan seni kelas B1 yang menggunakan Learning System dibandingkan dengan kelas yang menggunakan metode konvensional pada kelas B2 siswa SMP 5 Makassar tahun pelajaran 2013/2014.
- Langkah 2: Menentukan taraf kepercayaan 99% atau 0.09 (Lihat gambar 3.8), dimana:
  - Taraf kepercayaan 99% menghasilkan kesimpulan *sangat signifikan*.
  - Taraf kepercayaan 95% menghasilkan kesimpulan *signifikan*.
- Langkah 3: Setelah Data telah dimasukkan ke dalam SPSS, tahap pertama yang harus dilakukan adalah uji normalitas data apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak, jika tidak maka teknik statistik parametris yang digunakan (Uji-T) tidak dapat dilanjutkan atau digunakan untuk alat analisis. Selanjutnya dengan menggunakan analisis SPSS untuk uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Mirnov* dan *Shapiro-Wilk*, dengan aturan:
  - Jika jumlah sampel > 50 menggunakan uji *Kolmogorov-Mirnov*.
  - Jika jumlah sampel < 50 menggunakan uji *Shapiro-Wilk*.



Gambar 3.8 Taraf Kepercayaan 99 % atau 0.09

Karena sample yang digunakan  $43 < 50$  maka yang digunakan uji Shapiro-Wilk, seperti yang terlihat pada gambar 3.9.

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
Metode		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kelas	B1	.196	43	.000	.931	43	.012
	B2	.184	43	.001	.935	43	.018

Gambar 3.9 Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Kemudian untuk mendapatkan kesimpulan data berdistribusi normal atau tidak, yaitu dengan aturan :

- Berdistribusi Normal: nilai Sig > 0.01
- Tidak Berdistribusi Normal: nilai Sig < 0.01

Berdasarkan hasil uji nilai yang didapat untuk kelas B1 dan B2 didapatkan bahwa kedua data berdistribusi normal karena:

- B1:  $0.012 > 0.01$
- B2:  $0.018 > 0.01$

- 4) Langkah 4: Karena data berdistribusi normal maka selanjutnya uji-t independent dapat dilanjutkan, dengan menggunakan SPSS selanjutnya dilakukan uji-t dengan taraf kepercayaan 99%, tapi sebelum itu dilakukan uji varians untuk menguji apakah set data yang diinput memiliki varians yang sama atau tidak, caranya dengan membandingkan nilai signifikans-nya dengan aturan :

- Bila nilai Sig > 0.01 varians datanya sama.
- Bila nilai Sig < 0.01 varians datanya tidak sama.

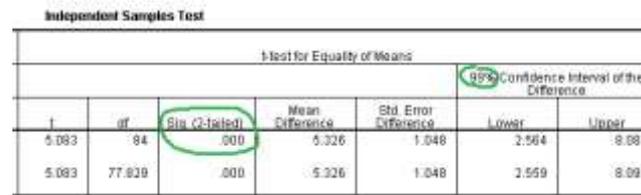
Karena nilai signifikans yang didapat  $0.576 > 0.01$  maka varians data sama, seperti yang terlihat pada gambar 3.10.

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Kelas	Equal variances assumed	.315	.576
	Equal variances not assumed		

Gambar 3.10 Hasil Uji Varian

- 5) Langkah 5: Terakhir Uji Hipotesis, dengan Hipotesis awal yaitu:
- H0: Tidak terdapat perbedaan yang sangat signifikan nilai hasil ujian pendidikan seni kelas B1 yang menggunakan Learning System dibandingkan dengan kelas yang menggunakan metode konvensional pada kelas B2 siswa SMP 5 Makassar tahun pelajaran 2013/2014.
  - H1: Terdapat perbedaan yang sangat signifikan nilai hasil ujian pendidikan seni kelas B1 yang menggunakan Learning System dibandingkan dengan kelas yang menggunakan metode konvensional pada kelas B2 siswa SMP 5 Makassar tahun pelajaran 2013/2014.

Berikut hasil uji-t independent sampel pada SPSS pada gambar 3.11.



Independent Samples Test						
t-test for Equality of Means						
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	99% Confidence Interval of the Difference	
t	df				Lower	Upper
5.083	84	.000	5.326	1.048	2.564	8.087
5.083	77.828	.000	5.326	1.048	2.559	8.092

Gambar 3.11 Hasil Uji-T Independent Sampel

Berdasarkan hasil uji yang didapatkan pada gambar 3.11 maka kesimpulan yang didapatkan berdasarkan aturan:

- $H_0$  diterima bila: nilai Sig > 0.01
- $H_0$  ditolak bila: nilai Sig < 0.01

Sehingga hipotesis  $H_0$  ditolak dengan nilai signifikan  $0.000 < 0.001$  pada taraf signifikansi 99 % terhadap dua grup sampel yang masing-masing grup terdiri dari 43 sampel, Maka hipotesis  $H_1$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode Learning System pada kelas B1 memberikan pengaruh yang lebih baik secara *sangat signifikan* dibandingkan dengan metode konvensional pada kelas B2.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi algoritma tracking dan Recognition pada Learning system, dapat disimpulkan bahwa sistem mampu menghasilkan output pelacakan dan pengenalan terhadap obyek bergerak pada sistem waktu nyata dalam implementasi kasus tari tradisional dengan total akurasi sebesar 87.26 % dan MSE sebesar 0.02. Implementasi sistem yang dibuat ditampilkan ke dalam dua bentuk penyajian interface sistem yaitu interface Recognition dan interface Learning system. Berdasarkan hasil dari implementasi learning system kepada pengguna sistem dapat disimpulkan bahwa sistem memberikan manfaat yang efektif dan membantu dalam pembelajaran kebudayaan khususnya seni tari dibandingkan metode pembelajaran terdahulu (Metode konvensional).

##### 4.2 Saran

Agar mendapatkan hasil yang lebih baik pada penelitian selanjutnya, saran yang dapat diberikan berkaitan dengan penelitian ini adalah kelemahan system yang ada pada saat ini yaitu permasalahan recognition terhadap gerakan-gerakan yang rumit untuk dikenali dan diharapkan pada penelitian selanjutnya ini dapat diatasi dengan cara mengganti metode penginputan gerakan ataupun mengganti metode recognition yang digunakan dengan sebuah metode baru yang mampu melakukan recognition terhadap gerakan-gerakan tari yang rumit dan kompleks, seperti metode classification dengan *Support Vector Machine* dan metode *Key Pose Learning* ataupun metode-metode lain yang lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lusianti, L. P. dan Faisyal, R. (2012). Model Diplomasi Indonesia Terhadap UNESCO Dalam Mematenkan Batik Sebagai Warisan Budaya Indonesia Tahun 2009. Jurnal Transnasional Vol. 3 No. 2 Februari 2012.
- [2] Novrisal, F. (2009). Perlindungan Karya Cipta Seni Tari (Studi terhadap Konsep dan Upaya Perlindungan Hak Cipta Seni Tari di Kalangan Seniman Tari Yogyakarta). Tesis tidak diterbitkan, Semarang: Program Magister Ilmu Hukum Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- [3] Heryadi, Y., Fanany, M.I dan Arymurthy, A.M. (2012). A Skeleton Descriptor for Kinesthetic Element Recognition of Bali Traditional Dance. Fourth International Conference on Computational Intelligence, Modeling and Simulation, IEEE Computer Society, DOI 10.1109. September 2012.
- [4] Dardas, Nasser. (2012). Real-Time Hand Gesture Detection and Recognition for Human Computer Interaction. Disertasi tidak diterbitkan. Ottawa : Ottawa-Carleton Institute for Electrical and Computer Engineering, Faculty of Engineering, University of Ottawa, Ontario Canada.
- [5] Arymurthy, A.M., Fanany, M.I dan Heryadi, Y. (2012). Grammar of Dance Gesture from Bali Traditional Dance. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 6, No 1, November 2012.



- [6] Miranda, L. et al., (2012). Real-Time Gesture Recognition From Depth Data Through Key Poses Learning and Decision Forest. IEEE Computer Society, page 268-275. SIBGRAPI, 2012.
- [7] Capilla, D.M. Tanpa Tahun. Sign Language Translator using Microsoft Kinect XBOX 360. Department of Electrical Engineering and Computer Science-Compute Vision Lab University of Tennessee Knoxville, USA.
- [8] Thanh, N.N.D., Lee, S dan Donghan, K. 2012. Two-stage Hidden Markov Model in Gesture Recognition for Human Robot Interaction. International Journal of Advanced Robotic Systems, Open Acces Article.
- [9] Soedarsono, R.M. 2002. Seni Pertunjukan Indonesia Di Era Globalisasi. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- [10] Jazuli, M. 2008. Paradigma Kontekstual Pendidikan Seni. Unesa University Press: Semarang.
- [11] Jana, A. 2012. Kinect For Windows SDK Programming Guide. Packt Publishing Ltd. Birmingham : UK.
- [12] Webb, J. dan Ashley, J. 2012. Beginning Kinect Programming with The Microsoft Kinect SDK. Apress Berkely : USA.
- [13] Senin, P. (2008). Dynamic Time Warping Algorithm Review. DTW Algorithm. University of Hawaii at Manoa Honolulu, USA.
- [14] Macrae, R dan Dixon, S. (2010). Accurate Real-Time Windowed Time Warping. Proceedings of the 11th International Society for Music Information Retrieval Conference, pp. 423-428.
- [15] Agung, A. et al., (2012). Perancangan Program Aplikasi Pembelajaran Bahasa Isyarat Dengan Metode Dynamic Time Warping. Skripsi tidak diterbitkan. Jakarta : Program Ganda Teknik Informatika dan Matematika, Universitas Bina Nusantara.

