

## Rancang Bangun Robot Penari Tidi

**Fajar Hermawanto<sup>1)</sup>, Irwan Karim<sup>2)</sup>**

Teknik Informatika, Politeknik Gorontalo

Jalan Muchlis Rahim, Panggulo, Botupingge, Bone Bolango, Gorontalo

E-mail : fajar@poligon.ac.id<sup>1)</sup>, irwankarim@poligon.ac.id<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

Tari tradisional merupakan salah satu warisan budaya bangsa Indonesia yang terus berkembang dan dipertahankan sampai saat ini. Upaya pelestarian tari tradisional juga telah merambah kedalam teknologi robotika. Penyesuaian sintesa tari dalam sistem gerak robot humanoid menjadi tantangan tersendiri, karena adanya keterbatasan badan robot dalam melakukan gerakan seperti apa yang dilakukan oleh penari dalam hal ini manusia. Sintesa tari yang diterapkan pada sistem gerak robot merupakan hasil pengamatan dari penari sesungguhnya. Kesesuaian gerak robot dalam melakukan tarian menjadi ukuran tingkat keberhasilan dalam penelitian ini. Hasil dari sintesa tari tidi menggunakan robot humanoid sampai dengan tahap ini telah menunjukkan hasil yang cukup baik. Masih terdapat kekurangan dan akan diperbaiki pada tahap selanjutnya.

**Kata Kunci** : Tari, Tidi, sintesa, Robot, Humanoid.

### PENDAHULUAN

Pelestarian warisan budaya merupakan tanggung jawab setiap warga negara. Warisan budaya bangsa Indonesia sangat banyak ragamnya, mulai dari bangunan, lagu, tarian, upacara kegiatan. Tarian merupakan salah satu hasil kebudayaan bangsa Indonesia. Kebudayaan ini ada dan berkembang dari setiap daerah atau suku yang ada di Indonesia. Setiap daerah mempunyai ciri khas tersendiri dalam kesenian tersebut.

Upaya pelestarian warisan budaya telah diupayakan, salah satunya memasukan kedalam kurikulum pendidikan melalui muatan lokal dalam mata pelajaran disekolah. Salah satu rumpun budaya yang dapat dijadikan muatan lokal adalah tari [1]. Tari yang diajarkan dalam disesuaikan dengan wilayah sekolah berada. Pelestarian tari juga telah masuk dalam tingkat perguruan tinggi yang dituangkan lebih spesifik dalam bentuk jurusan atau program studi.

Perkembangan teknologi telah merambah kedalam pelestarian budaya. Pemanfaatan teknologi dalam bentuk visual, audio, animasi, robotik menjadi alternatif dalam upaya pelestarian tersebut. Secara visual dan audio suatu tarian dalam direkam secara detail dan disimpan kedalam suatu data digital. Melalui animasi, tarian dapat diduplikasi kedalam tokoh atau karakter. Melalui teknologi robot, tarian dapat ditanamkan melalui gerakan dari badan robot. Melalui channel penyedia video diinternet kita dapat melihat robot yang mampu menari dengan lemah gemulai. Dimulai dari negara Jepang robot penari dikembangkan.

Di Indonesia pelestarian seni tari melalui teknologi robot telah dikembangkan sejak tahun 2009. Pada tahun 2009 pertama kali dilaksanakan Kontes Robot Seni Indonesia (KRSI) yang diselenggarakan oleh Dinas Pendidikan Tinggi (DIKTI). Sudah beberapa tarian yang ada di Indonesia dipentaskan dalam ajang tersebut. Tidak akan cukup kalau hanya melalui ajang kontes tersebut

semua tarian yang ada di Indonesia dapat dipentaskan. Sebagai upaya dalam turut serta melestarikan budaya tari ini, maka penelitian akan membuat rancang bangun robot penari tarian tradisional Tidi. Tari Tidi merupakan tarian tradisional yang berasal dari Provinsi Gorontalo[2]. Penelitian menggunakan robot Bioloid Premium Tipe A. Dengan penelitian ini diharapkan mampu menerapkan gerakan tarian Tidi pada robot Bioloid.

## METODE

### Pengumpulan Data Gerak Tari.

Sintesa tari yang diterapkan pada sistem gerak robot merupakan hasil pengamatan dari penari sesungguhnya. Data gerakan tari tradisional Tidi direkam menggunakan kamera sehingga dapat dilakukan pengamatan secara berulang.

### Perancangan Mekanik dan Kendali Robot.

Robot Bioloid Premium tipe A terdapat kontroler CM-530 sebagai pusat pengendali robot, 18 servo AX-12A sebagai aktuator, 1 sensor gyro sebagai sensor keseimbangan robot. Penyusun badan robot terbuat dari bahan plastic yang kuat sehingga mampu menahan badan robot baik saat berdiri dan berjalan. Terdapat 18 motor servo yang dirangkai menyesuaikan seperti susunan pada tubuh Manusia.

### Perancangan Sistem Pengenalan Suara Musik Tarian.

Sensor pengenalan suara musik pengiring tarian menggunakan sensor mic kondensor. Sensor suara terdapat pada perangkat kontrol CM-530 yang terdapat pada robot Bioloid.

### Perakitan Kerangka Mekanik Robot Humanoid

Kerangka robot menghubungkan antara motor servo sebagai penggerak robot. Kerangka yang digunakan pada robot Bioloid premium tipe A terbuat dari bahan plastik keras, sehingga mempunyai struktur

kuat tapi ringan. Beberapa bagian akan dimodifikasi dengan menambahkan frame telapak tangan dan kepala menggunakan bahan alumunium.

### Perakitan Komponen Robot (Prosesor, Sensor, Aktuator)

Kontrol utama robot terdapat pada papan kontrol CM-530, pada papan ini terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pusat kendali menyimpan serangkaian program sekuen gerakkan robot dan membaca input dari sensor.

### Pemrograman robot

Pemrograman robot dilakukan untuk mengatur gerakkan robot dalam melakukan gerakkan tari, mensinkronkan gerakkan tari dengan alunan musik pengiring tari, menjaga keseimbangan robot saat melakukan gerakan maupun saat berjalan. Sebelum memulai program dan mengedit gerakan robot terlebih dahulu harus mengatur ID servo pada robot, karena ID servo dapat saja bertumpukan dan pada saat pengecekan servo tersebut tidak terdeteksi (Arifin, Pah and Prayitno, 2013).

### Pemrograman Pengenalan Suara Musik Tarian

Pengenalan suara musik pengiring tarian berdasarkan pada alunan nada dari musik tersebut. Alunan musik pengiring akan diterima oleh sensor mic kondensor yang akan dikonversi menjadi besaran analog. Besaran analog ini akan dikonversi menjadi besaran digital melalui ADC (Analog to Digital Converter). Data digital ini akan menentukan gerakan pada robot agar seiring dengan alunan musik pengiring Tari.

### Pengujian

Pengujian hasil penelitian dilakukan dengan membuat survey yang melibatkan pelatih tari maupun penari tarian tradisional tidi. Hasil dari survey tersebut akan menjadi koreksi dari tingkat keberhasilan robot dalam melakukan gerakan tari tidi. Metode confusion matrix yang digunakan untuk mendapatkan tingkat keberhasilan survey

yang didasarkan dari komponen gerakan dasar tari tradisional tidi, yaitu berjalan, menghormat, mengayunkan kedua tangan disamping badan, duduk(berjongkok), berdiri, berputar (berputar melenggang).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Berjalan**



Gambar 1. Pose robot saat gerakan berjalan.

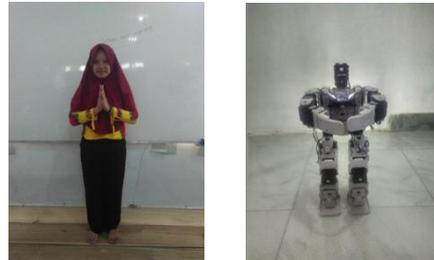
Pada saat robot melakukan gerakan berjalan menirukan gerakan pada penari sesungguhnya dapat dilihat pada gambar 1. Penyusunan serangkaian gerakan pada robot dibuat sedapat mungkin menirukan gerakan pada penari sesungguhnya. Terdapat beberapa keterbatasan yang dapat dilakukan oleh penyusun badan robot jika ingin benar-benar menirukan penari sesungguhnya. Nilai goal position dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 *Goal position* pada pose berjalan

ID Servo	Pose of Step
ID[1]	620
ID[2]	902
ID[3]	302
ID[4]	741
ID[5]	597
ID[6]	424
ID[7]	430
ID[8]	666
ID[9]	471
ID[10]	520
ID[11]	339
ID[12]	572
ID[13]	328
ID[14]	690
ID[15]	579
ID[16]	396

ID[17]	512
ID[18]	512
<b>Time (second)</b>	0.496

**Menghormat**



Gambar 2 Pose Menghormat

Pada saat robot melakukan gerakan menghormat dapat dilihat pada gambar 2. Pada saat robot melakukan gerakan ini , keterbatasan gerakan robot untuk menirukan gerakan penari sesungguhnya terdapat pada posisi telapak tangan. Tangan robot tidak dapat terdapat telapak tangan yang dapat melakukan seperti penari sesungguhnya. Nilai goal position dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 *Goal position* pada pose menghormat

ID Servo	Pose of Step
ID[1]	485
ID[2]	534
ID[3]	218
ID[4]	806
ID[5]	350
ID[6]	668
ID[7]	358
ID[8]	663
ID[9]	512
ID[10]	512
ID[11]	483
ID[12]	537
ID[13]	437
ID[14]	587
ID[15]	559
ID[16]	473
ID[17]	512
ID[18]	512

<b>Time (second)</b>	0.496
----------------------	-------

<b>Time (second)</b>	0.496
----------------------	-------

**Mengayunkan Kedua Tangan disamping badan**



Gambar 3 Pose mengayunkan tangan kesamping kiri

Gerakkan robot saat melakukan pose mengayunkan tangan kekanan dan kiri robot cukup mampu menirukan gerakan seperti penari sesungguhnya. Kemampuan robot menirukan gerakan tersebut karena gerakan cukup sederhana, tidak dibutuhkan gerakan yang rumit misal lekukkan pada tangan dan badan robot. Nilai goal position dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 *Goal position* pada pose mengayunkan tangan ke kiri

ID Servo	Pose of Step
ID[1]	515
ID[2]	315
ID[3]	204
ID[4]	461
ID[5]	516
ID[6]	495
ID[7]	430
ID[8]	666
ID[9]	471
ID[10]	520
ID[11]	354
ID[12]	572
ID[13]	338
ID[14]	710
ID[15]	533
ID[16]	374
ID[17]	487
ID[18]	512

**Duduk**



Gambar 4 Pose duduk

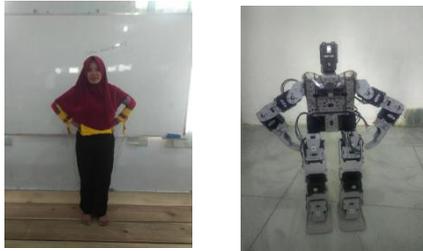
Pose robot saat melakukan gerakan duduk dapat dilihat pada gambar 4. Pada saat robot melakukan gerakan ini robot cukup mampu menirukannya. Keterbatasan gerakan terdapat pada bagian badan yaitu pada saat gerakan memutar badan, hal tersebut disebabkan karena kaki digunakan untuk menopang badan robot. Jika hal tersebut tetap dipaksa untuk dilakukan maka robot akan terjatuh. Nilai goal position pada motor servo dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 *Goal position* pada pose duduk

ID Servo	Pose of Step
ID[1]	327
ID[2]	738
ID[3]	171
ID[4]	604
ID[5]	290
ID[6]	851
ID[7]	358
ID[8]	666
ID[9]	507
ID[10]	516
ID[11]	271
ID[12]	748
ID[13]	34
ID[14]	986
ID[15]	745
ID[16]	274
ID[17]	507
ID[18]	516

<b>Time (second)</b>	0.496
----------------------	-------

**Berdiri**



Gambar 5. Pose robot berdiri

Pose pada saat gerakan berdiri dapat dilihat pada gambar 5. Pada saat robot melakukan gerakan tersebut tidak terdapat kesulitan, karena kerangka penyusun badan robot mampu menirukan gerakan penari seperti aslinya. Nilai goal position pada motor servo dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 *Goal position* pada pose berdiri

ID Servo	Pose of Step
ID[1]	192
ID[2]	817
ID[3]	428
ID[4]	598
ID[5]	170
ID[6]	848
ID[7]	358
ID[8]	666
ID[9]	512
ID[10]	512
ID[11]	475
ID[12]	549
ID[13]	437
ID[14]	587
ID[15]	558
ID[16]	473
ID[17]	512
ID[18]	512
<b>Time (second)</b>	0.496

**Berputar**

Pose berputar pada saat robot melakukan gerakan berputar dapat dilihat pada gambar 6. Saat melakukan gerakan ini robot cukup mampu menirukannya. Keterbatasan gerakan badan robot terdapat pada bagian pinggang untuk bergerak sedikit condong kebelakang.



Gambar 6. Gerakan berputar

Keterbatasan ini diakibatkan karena untuk menjaga keseimbangan badan robot agar tetap pada posisi berdiri. Nilai goal position pada motor servo dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 *Goal position* pada pose berputar

ID Servo	Pose of Step
ID[1]	698
ID[2]	687
ID[3]	614
ID[4]	856
ID[5]	231
ID[6]	692
ID[7]	429
ID[8]	607
ID[9]	512
ID[10]	512
ID[11]	383
ID[12]	600
ID[13]	288
ID[14]	714
ID[15]	605
ID[16]	379
ID[17]	512
ID[18]	512
<b>Time (second)</b>	0.496

**Pengujian**

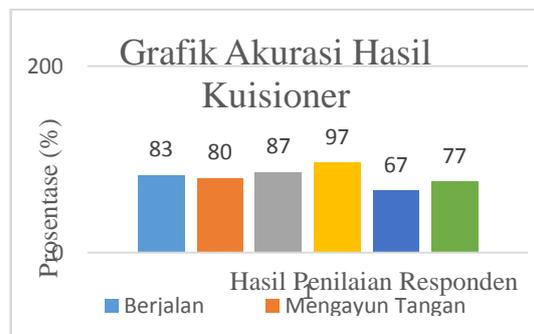
Berdasarkan hasil kuisisioner yang telah dilaksanakan, didapatkan sejumlah data responden yang berjumlah 30 orang terdiri dari 11 laki-laki dan 19 perempuan. Responden berasal dari Provinsi Gorontalo, Aktivitas atau pekerjaan dari responden yaitu pelajar, mahasiswa, pekerja swasta dan PNS. Dari hasil kuisisioner dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pose berjalan pada robot mendapatkan penilaian bahwa benar – benar sebagai gerakan berjalan sejumlah 25 orang, tidak orang yang menilai sebagai gerakan berdiri, duduk, menghormat, 2 orang menilai sebagai gerakan mengayun tangan, 3 orang menilai sebagai gerakan berputar.
2. Pose mengayun tangan pada robot mendapatkan penilaian bahwa benar-benar sebagai gerakan mengayun tangan sejumlah 24 orang, 1 orang menilai sebagai pose berdiri, 2 orang menilai sebagai pose duduk, 3 orang menilai sebagai pose berputar , dan tidak ada atau nol orang yang menilai sebagai pose berjalan dan menghormat.
3. Pose Berdiri pada robot mendapatkan penilaian bahwa benar-benar sebagai gerakan berdiri sejumlah 26 orang, 2 orang menilai sebagai gerakan menghormat, , 2 orang menilai sebagai gerakan berputar, dan tidak ada atau nol orang yang menilai sebagai pose berjalan dan duduk.
4. Pose duduk pada robot mendapatkan penilaian bahwa benar-benar sebagai pose duduk sejumlah 29 orang, 1 orang menilai sebagai pose menghormat, dan tidak ada atau 0 ( nol) orang menilai sebagai berjalan, mengayun tangan, berjalan,berputar.
5. Pose menghormat pada robot mendapatkan penilaian bahwa benar-benar sebagai gerakan menghormat sejumlah 20 orang, 1 orang menilai sebagai gerakan berjalan, 7 orang menilai sebagai gerakan berdiri, 2 orang

menilai sebagai gerakan berputar, dan tidak ada atau 0 (nol) menilai sebagai gerakan mengayun tangan dan duduk.

6. Pose berputar pada robot mendapatkan penilaian bahwa benar-benar sebagai gerakan berputar sejumlah 23 orang, 2 orang menilai sebagai gerakan berjalan, 5 orang menilai sebagai gerakan mengayun tangan, dan tidak ada atau 0 (nol) menilai sebagai gerakan berdiri, duduk, menghormat.

Data penilaian responden terhadap pose pada robot didapatkan total akurasi keseluruhan responden sebesar 82% dan errornya sebesar 18%. Pada setiap kelas emosi tingkat akurasi untuk pose berjalan sebesar 83% dan errornya 17%, tingkat akurasi untuk pose mengayun sebesar 80% dan errornya 20%, tingkat akurasi untuk pose berdiri sebesar 87% dan errornya sebesar 13%, tingkat akurasi untuk pose duduk sebesar 97% dan errornya sebesar 3%, tingkat akurasi untuk pose menghormat sebesar 67% dan errornya sebesar 33%, tingkat akurasi untuk pose berputar sebesar 77% dan errornya sebesar 23%.



Gambar 7. Grafik Prosentase Hasil Pengujian

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian sampai saat ini dapat disimpulkan bahwa, keterbatasan gerakan pada robot menjadi kendala utama dalam meniru gerakan yang peragakan oleh penari yang sebenarnya. Keterbatasan

derajat kebebasan yang ada pada robot menjadi kendala robot dalam menirukan gerakan penari sesungguhnya. Untuk memperbaiki masalah tersebut, penelitian selanjutnya dapat menambahkan motor servo untuk menambah jumlah derajat kebebasan pada badan robot.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, W. H., Pah, D. and Prayitno, A. (2013) 'Robot Penari Hanoman Duta Dengan Sensor Suara Built-In Mikrokontroler CM-530', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(2), pp. 1–13.
- [2] Daulima, F. (2006) *Mengenal tarian daerah tradisional dan klasik Gorontalo. LSM Mbu'i Bungale.*
- [3] Kementerian Riset, T. dan P. T. (2017) *Sejarah Singkat Kontes Robot Indonesia, Sejarah Singkat Kontes Robot Indonesia.* <https://www.kontesrobotindonesia.org/te ntang-kri/> (Accessed: 19 June 2017).
- [4] Panigoro, N. N. (2013) 'Makna Gerak Tidi Lo Malu'o', *Universitas Negeri Gorontalo.*
- [5] Putro, D. (2014) 'Pemograman Robot Penari Legong Keraton Bali Pada Krsi ( Kontes Robot Seni Indonesia ) 2014', *E-journal Teknik Informatika*, 4(1), pp. 1–6.
- [6] Sudana, I. W. (2011) 'Pelestarian Kesenian Tradisional: Pembinaan Tari Baris Gede Di Pesraman Gurukula, Kabupaten Bangli', *Majalah Aplikasi Ipteks Ngayah*, 2(2), pp. 22–34.