

**NILAI AKURASI KINECT V2 DALAM MENGIDENTIFIKASI PANJANG
TULANG *HUMERUS* DAN *FOREARM***

TUGAS AKHIR



NURUL AZIZAH

1192003007

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2024**

**NILAI AKURASI KINECT V2 DALAM MENGIDENTIFIKASI PANJANG
TULANG HUMERUS DAN FOREARM**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



**Nurul Azizah
1192003007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nurul Azizah

NIM : 1192003007

Tanda Tangan :



Tanggal : 14 Agustus 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nurul Azizah
NIM : 1192003007
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Nilai Akurasi Kinect V2 dalam Mengidentifikasi Panjang Tulang *Humerus dan Forearm*

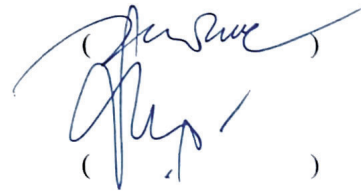
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

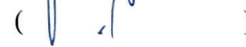
Pembimbing I : Tri Susanto, S.E., M.T.

()

Penguji I : Ir. Invanos Tertiana, M.M., MBA

()

Penguji II : Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng., IPU

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 14 Agustus 2024

KATA PENGATAR

Puji syukur hanya pada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat serta karunia-Nya penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya, yang merupakan salah satu syarat didalam menyelesaikan Program Sarjana Teknik pada Universitas Bakrie. Penulis rangkum dalam sebuah Laporan Tugas Akhir yang diberi judul “**Nilai Akurasi Kinect V2 Dalam Mengidentifikasi Panjang Tulang *Humerus* Dan *Forearm*”**”.

Penulis menyadari banyaknya kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan laporan ini. Namun, atas dukungan dan bimbingan berbagai pihak dan sekali atas kemurahan-Nya dalam memberikan kemudahan kepada penulis, mendorong penulis untuk menyelesaikan skripsi sebaik-baiknya.

Terselesaikan penulisan ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Berikut adalah bentuk ucapan terima kasih penulis yang tidak terhingga, dan akan disampaikan kepada :

1. Allah SWT, atas segala kesehatan, kemudahan, dan keselamatan yang diberikan pada penulis selama pelaksanaan Kerja Praktik dan pengerjaan Laporan Kerja Praktik, sehingga semua dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Firman dan Ibu Yeni, kedua orang tua penulis tercinta yang selalu memberikan dorongan semangat, doa, materi yang tak ternilai, dan waktu yang sudah diluangkan untuk mendengar keluh kesah penulis.
3. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Bakrie
4. Bapak Dr. Mohammad Ihsan, S.T., M.T., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie
5. Ibu Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T., IPM. Selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie
6. Bapak Tri Susanto, S.E., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah murahhati meluangkan waktu dengan sabar memberikan bimbingan yang begitu bermanfaat untuk penyusunan laporan kerja praktik penulis.
7. Bapak Ir. Invanos Tertiana, M.M.MBA. selaku Dosen Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini
8. Ibu Annisa Fanya, S.T., M.Sc. selaku Dosen Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah menyediakan waktu, tenaga, membantu penulis dalam penyusunan

tugas akhir ini dengan sabar

9. Bapak Almino Vabiano, S.T. selaku Staf Laboratorium Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini
10. Dosen-dosen Fakultas Teknik Industri yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas materi kuliahnya yang diberikan sehingga membuat penulis banyak mengetahui tentang berbagai hal.
11. Intan Permata Zumarnis sebagai teman yang telah membantu penulis dan selalu menjadi pendengar yang baik saat penulis mengalami kesulitan.
12. Kepada Riyan Dwi Pangga atas waktu yang diluangkan untuk mendengarkan keluh kesah penulis, terima kasih telah memberikan semangat dan dukungan yang tidak pernah berhenti.
13. Kepada Muhammad Faisal Hafizh yang telah membantu penulis dalam mengarahkan penulisan ini dengan sabar.

Penulis menyadari ketidaksempurnaan dalam pembuatan laporan penulis ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun dari pembaca guna penyempurnaan penulisan ini. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Jakarta, 14 Agustus 2024

Nurul Azizah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan
dibawah ini:

Nama : Nurul Azizah
Nim : 1192003007
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan Ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie Hak Bebas Royalti Non Eksekutif (Non-exclusive Royalty-Free) atas karya ilmiah saya yang berjudul **NILAI AKURASI KINECT V2 DALAM MENGIDENTIFIKASI PANJANG TULANG HUMERUS DAN FOREARM.**

Beserta perangkat yang nada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksekutif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengakalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 14 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Nurul Azizah

Nilai Akurasi Kinect V2 Dalam Mengidentifikasi Panjang Tulang Humerus Dan Forearm

Nurul Azizah

ABSTRAK

Panjang tulang adalah bagian organ tubuh manusia yang metabolismenya akan terus aktif dan berkembang. Akurasi terhadap pengukuran panjang tulang ini memiliki dampak yang signifikan terhadap kemajuan dibidang ini terutama dalam penelitian tentang pertumbuhan manusia, analisis postur tubuh, serta perancangan produk yang ergonomis. Penggunaan Microsoft Kinect sebagai alat pengambilan gambar atau video panjang tulang tubuh manusia dan TouchDesigner sebagai alat untuk menampilkan angka panjang tulang. Data (A) MAE (TouchDesigner – Meteran) memiliki tingkat akurasi 86,62% dalam menghitung panjang tulang yang diperkirakan TouchDesigner Data (B) MAE (Vektor – Meteran) sedangkan data B yang menghitung panjang tulang menggunakan vektor memiliki akurasi 62,98%

Kata kunci : Panjang Tulang, Pengukuran, Kinect V2, *TouchDesigner*

Nilai Akurasi Kinect V2 Dalam Mengidentifikasi Panjang Tulang Humerus Dan Forearm

Nurul Azizah

ABSTRACT

Bone length is an organ part of the human body whose metabolism will continue to be active and develop. The accuracy of bone length measurement has a significant impact on advances in the field, particularly in human growth research, posture analysis and ergonomic product design. The use of Microsoft Kinect as a tool for taking pictures or videos of the length of the bones of the human body and TouchDesigner as a tool for displaying bone length numbers. Data (A) MAE (TouchDesigner - Meter) has an accuracy rate of 86.62% in calculating the bone length estimated by TouchDesigner. Data (B) MAE (Vector - Metre) while Data B, which calculates bone length using vectors, has an accuracy of 62.98%

Keywords: Bone Length, Measurement, Kinect V2, TouchDesigner

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGATAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.5.1. Manfaat bagi Penulis.....	4
1.5.2. Manfaat bagi Universitas	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Literature Review.....	5
2.2. Kinect V2.....	5
2.2.1. Prinsip Kerja Kinect V2.....	5
2.2.2. Keterbatasan dan Keunggulan Kinect V2.....	6
2.3. Motion Capture	7
2.3.1. Microsoft Kinect Studio.....	8
2.4. Analisis Data.....	9
	x

2.4.1.	Sistem Koordinat	10
2.4.1.1.	Sistem Koordinat Cartesien	10
2.4.1.2.	Sistem Koordinat Polar	11
2.4.1.3.	Sistem Koordinat Silinder.....	12
2.4.1.4.	Sistem Koordinat Bola.....	12
2.4.2.	Panjang Vektor.....	13
2.4.3.	Python	14
2.4.4.	Matriks Perbandingan	14
2.5.	Sistem.....	15
2.5.1.	Sistem Hierarki	15
2.5.2.	Sistem Arsitektur	15
2.6.	Akurasi Evaluasi Kinect V2.....	15
2.6.1.	Aspek-aspek yang mempengaruhi akurasi Kinect V2	15
2.7.	Statistika.....	16
2.7.1.	Jenis Statistika.....	16
BAB III		18
METODOLOGI PENELITIAN		18
3.1	Merumuskan Masalah, Tujuan dan Batasan Masalah.....	18
3.2	Studi Literatur	19
3.3	Membuat Rancangan Penelitian	19
3.4	Pengambilan Data	19
3.4.1	Pengambilan Data (Titik Koordinat)	19
3.4.2	Pengambilan Data (Panjang Tulang)	21
3.4.3	Pengambilan Data (Konvensional Panjang Tulang).....	23
3.5	Melakukan Perhitungan Data.....	23
3.6	Melakukan Perbandingan Data	23
3.7	Melakukan Analisis Data.....	24
3.8	Kesimpulan dan Saran	24
BAB IV		25
HASIL DAN PEMBAHASAN		25

4.1.	Perancangan Sistem	25
4.2.	Perhitungan Data Menggunakan Orange	28
BAB V		34
KESIMPULAN DAN SARAN		34
5.1.	Kesimpulan	34
5.2.	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA		35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Konsep.	5
Gambar 2. 2 Motion Detecting Using Kinect Device.	7
Gambar 2. 3 Nama dan posisi 25 titik yang terdeteksi oleh Kinect V2.	8
Gambar 2. 4 Koordinat Silinder.	12
Gambar 2. 5 Koordinat Bola.	13
Gambar 2. 6 Vektor \vec{A} dengan titik tangkap O, dan terminal P.	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penulisan.	18
Gambar 3. 2 Penyambungan Kinect V2 dengan Aplikasi TouchDesigner.	20
Gambar 3. 3 Hasil panjang yang di perkirakan.	20
Gambar 3. 4 World Space Positions.	21
Gambar 3. 5 Tangkapan Video dari Kinect V2.	21
Gambar 3. 6 Tools Bone Lengths.	22
Gambar 3. 7 Pre-View Tools yang telah diaktifkan.	22
Gambar 3. 8 Menunjukkan Hasil Panjang Tulang.	23
Gambar 4. 1 Arsitektur Data Skeleton Tracking.	25
Gambar 4. 2 Arsitektur Data Processing.	26
Gambar 4. 3 Hirarki Fisik Sistem Kinect V2.	27
Gambar 4. 4 Hirarki Fungsional SI.	28
Gambar 4. 5 Tampilan Tools Aplikasi Orange.	28
Gambar 4. 6 Tampilan saat CSV File Import di klik.	29
Gambar 4. 7 Tampilan saat mengklik Data Table.	29
Gambar 4. 8 Tampilan saat mengklik tool select coloms.	30
Gambar 4. 9 Tampilan Data Table pada Orange.	30
Gambar 4. 10 Tampilan Tools Feature Constructor.	31
Gambar 4. 11 Tampilan tool select columns.	31
Gambar 4. 12 Tampilan rumus panjang vektor.	32
Gambar 4. 13 Tampilan Data Table.	32
Gambar 4. 14 Tampilan Box Plot.	33
Gambar 4. 15 Tampilan Distributions pada aplikasi Orange.	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perekaman Objek Pada Kinect V2	37
Lampiran 2. Data Pengukuran Kinect V2 (Bonelength, TouchDesigner) dan Meteran	38