HALAMAN PENGESAHAN

APLIKASI SIMULASI TERAPI *LOW BACK PAIN* DENGAN PEMANFAATAN *BODY TRACKING* MENGGUNAKAN *OPENCV* DAN *MEDIAPIPE*

MUHAMAD IRSAN
NIM. 217280011

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 30 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Ade Hastuty, ST S.Kom., MT (Ketua) (.....)

Wahyuddin, S.Kom., M.Kom (Sekretaris) (.....)

Mughaffir Yunus, S.T., M.T (Anggota) (.....)

Hj. A. Irmayani Pawelloi, S.T., M.T. (Anggota) (.....)

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Marlina, S.Kom., M.Kom
NBM. 1162 680

Dekan

Muh. Basri, S.T., M.T.
NBM. 959 773

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	:	**Muhamad Irsan**
NIM	:	**217280011**
Program Studi	:	Teknik Informatika
Fakultas	:	Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare
Judul Skripsi	:	Aplikasi Simulasi Terapi *Low Back Pain* Dengan Pemanfaatan *Body Tracking* Menggunakan *OpenCV* dan *Mediapipe*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 30 Agustus 2024
Yang menyatakan



Muhamad Irsan
NIM. 217280011

PRAKATA

Bismillahirahmanirahim

Alhamdulillah, puji Syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang atas Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai salah satu syarat guna menyelesaikan studi pada Universitas Muhammadiyah Parepare (UM PAREPARE). Tak luput shalawat serta salam selalu tercurah untuk Nabi kita, Muhammad SAW semoga kita mendapatkan Syafaatnya kelak.

Adapun judul pada penelitian ini yaitu "**Aplikasi Simulasi Terapi *Low Back Pain* Dengan Pemanfaatan *Body Tracking* Menggunakan *OpenCV* Dan *Mediapipe***". Dalam penelitian ini penyusun memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penulisan dan artikulasi kata, kalimat maupun paragraf.

Terselesainya skripsi ini, tentunya tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih dengan penuh ketulusan dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala, pencipta alam semesta beserta segala isinya dan pemilik segala ilmu.
2. Orang tua tercinta, Cumba (Ayah) dan Sira (Ibu) beserta Saudara Saudari penulis atas segala dukungan dan doa selama masa perkuliahan sampai dengan saat ini.
3. Bapak Muhammad Basri, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.

4. Ibu Marlina, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Parepare.
5. Ibu Ade Hastuty, ST S.Kom., MT dan bapak Wahyuddin, S.Kom., M.Kom. selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang selalu memberikan masukan dan arahan hingga terselesainya skripsi ini.
6. Bapak Mughaffir Yunus, ST., MT dan Ibu Hj. A. Irmayani Pawelloi, S.T., M.T. selaku Penguji I dan Penguji II dan Seluruh Dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, Staf dan karyawan.
7. Teman-teman Teknik Informatika A angkatan 2017, Tx Squad, kang Rifat, bang Rajab, mas Anto, Xiao Yan, Tang san, Lou Feng dan semua pihak yang mendukung dan membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat menjadi referensi dan rujukan untuk semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Parepare, 30 Agustus 2024
Penulis,

MUHAMAD IRSAN
NIM. 217280011

Halaman Inspirasi

“ Gunakan malam sebagai waktu istirahat dan kesempatan refleksi, serta siang sebagai waktu untuk bekerja dan mencari rezeki, keseimbangan dalam kehidupan itu penting dan gunakan waktu dengan bijak”

وَهُوَ الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمُ الَّيْلَ لِبَاسًا وَّالنَّوْمَ سُبَاتًا وَّجَعَلَ النَّهَارَ نُشُوْرًا

“*Dan dialah yang menjadikan malam untukmu agar kamu beristirahat di dalamnya dan siang untuk kamu berusaha mencari rezeki”*

(QS. Al-Furqan : 47)

ABSTRAK

MUHAMAD IRSAN. Aplikasi Simulasi Terapi *Low Back Pain* Dengan Pemanfaatan *Body Tracking* Menggunakan *OpenCV* Dan *Mediapipe* (Dibimbing oleh Ade Hastuty dan Wahyuddin)

Sakit Pinggang bawah atau Low Back Pain adalah rasa nyeri yang terjadi di daerah pinggang bagian bawah dan menjalar ke kaki terutama bagian sebelah belakang dan samping luar. Timbulnya rasa nyeri tersebut pada akhirnya akan menurunkan mobilitas lumbal sehingga akan terjadi keterbatasan gerak terutama gerakan fleksi (membungkuk) atau ektensi. Penyebab dari nyeri punggung bawah bervariasi, biasanya disebabkan oleh faktor mekanik, diantaranya kegiatan sehari-hari yang berlebihan, mengangkat beban berat, terlalu lama berdiri atau duduk dengan posisi yang salah. *Google* berhasil mengembangkan sebuah *AI* yang bernama *Mediapipe. Mediapipe* bergerak dalam bidang pendeteksian seperti mendeteksi titik muka, telapak tangan, dan badan. Dengan adanya *library* ini membuatkan pengembangan *AI* berkaitan dengan gerakan badan dapat dibuat dengan mudah oleh programmer dan pengembang.

Berdasarkan penjelasan diatas ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi Simulasi Terapi *Low Back Pain* Dengan Pemanfaatan *Body Tracking* dengan menggunakan bahasa pemrograman python, yang mana nantinya *user* melakukan gerakan berdasarkan *body tracking* untuk megurangi *low back pain.* Aplikasi yang dirancang dibangun dengan baik dan diuji oleh pengujian *black box* dan pengujian *white box* yang mana aplikasi dapat menampilkan tingkat *similarity* 80%, gerakan *user* dengan dataset yang ditampilkan aplikasi dan keterangan dari gerakan tersebut.

Hasil dari penelitian ini terbuatnya sebuah Aplikasi Simulasi Terapi *Low Back Pain* Dengan Pemanfaatan *Body Tracking* Menggunakan *OpenCV* Dan *Mediapipe* yang mana membantu pengguna untuk mengurangi sakit Pinggang belakang dengan melakukan gerakan yang telah ditampilkan oleh aplikasi.

Kata Kunci : *Low back pain, python, Mediapipe, Body Tracking,* Simulasi

ABSTRACT

MUHAMAD IRSAN. *Low Back Pain Therapy Simulation Application Using Body Tracking Using OpenCV and Mediapipe* (*Guided by* Ade Hastuty *and* Wahyuddin)

Lower back pain, characterized by pain in the lower back region that may radiate to the legs, particularly the posterior and outer sides, can significantly reduce lumbar mobility, affecting movements such as flexion (bending) or extension. This pain often result from mechanical factors, including excesssive daily activities, lifting heavy loads, or prolonged standing or sitting in improrrer position. Goggle has develoved an AI called Mediapipe, which specializes in detection task such as facial landmark, hand, and body tracking. This library facilitates the creation of body movement-realted AI application.

Based on the above explanation, the objective is to design and build a Low Back Pain Therapy Simulation Application using Body Tracking with Python. User will perform movements based on body tracking to alleviate low back pain. The apllication is develoved and testing through black-box and white-box testing, demonstrating an 80% similarity between the user's movements and the dataset displayed by the application, along with description of the movements.

The result of this research is the creation of a Low Back Pain Therapy Simulaton Application using Body Tracking with OpenCV and Mediapipe, which assist users in reducing lower back pain by performng movements demonstrated by the application.

***Keyword* :** *Low back pain, python, Mediapipe, Body Tracking, Simulation*

DAFTAR ISI

SKRIPSI **i**

HALAMAN PENGESAHAN **ii**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI **iii**

PRAKATA **iv**

ABSTRAK **vii**

ABSTRACT **viii**

DAFTAR ISI **ix**

DAFTAR TABEL **xii**

DAFTAR GAMBAR **xiii**

1. BAB I **1**

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 2

C. Tujuan Penelitian 3

D. Batasan Masalah 3

E. Manfaat Penelitian 3

2. BAB II **4**

A. Kajian Teori 4

1. *Low Back Pain* 4

2. *Python* 6

3. *Mediapipe* 7

4. *Mediapipe Body Landmark* 8

5. *OpenCV* 9

6. *Jupyter Notebook* 9

7. *Webcam* 10

8. *UML (Unified Modelling Languange)* 11

9. *Flowchart* 16

B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu 19

C. Kerangka Pikir 21

3. BAB III 22

A. Jenis Penelitian 22

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian 22

C. Metode Pengumpulan Data 22

D. Tahap Penelitian 23

E. Alat Dan Bahan 24

F. Rancangan Sistem 25

1. Analisis Sistem 25

2. Pemodelan Sistem 25

G. Rancangan Tampilan 29

4. BAB IV 30

A. Sistem Yang Diusulkan 30

B. *Use Case Diagram* 31

C. *Activity Diagram* 32

D. *Sequence Diagram* 33

E. Detail Aplikasi 34

1. Halaman Deteksi Gerakan Badan 34

2. Halaman *Dataset* Aplikasi 37

F. *Similarity* Dengan *Procruste analysis* 38

G. Metode Pengujian 43

H. Teknik Pengujian 44

I. Pengujian *White Box* 45

J. Pengujian *Black Box* 46

5. BAB V 48

A. Kesimpulan 48

B. Saran 49

DAFTAR PUSTAKA 50

LAMPIRAN 52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol *Use case diagram* 13

Tabel 2.2 Simbol *Class Diagram* 14

Tabel 2.3 Simbol *Sequence Diagram* 15

Tabel 2.4 Simbol *State Chart Diagram* 16

Tabel 2.5 Simbol *Actifity Diagram* 16

Tabel 2.6 Simbol *Flowchart* Dan Fungsinya 17

Tabel 2.7 Simbol Perbandingan penelitian terdahulu 17

Tabel 4.1 Keterangan *Use Case* 31

Tabel 4.2 *White Box User* 45

Tabel 4.3 Grafik *Matriks White Box User* 46

Tabel 4.4 *Black Box* Dataset 46

Tabel 4.5 *Black Box* Aplikasi 47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mediapipe *Body Landmark* 8

Gambar 3.1 *Use Case Diagram* 26

Gambar 3.3 *Activity Diagram* Pasien 27

Gambar 3.5 *Sequence Diagram* User 28

Gambar 3.7 Tampilan User 30

Gambar 4.1 Sistem Yang Diusulkan 31

Gambar 4.2 *Use Case* Diagram 33

Gambar 4.3 *Activity Diagram* 32

Gambar 4.4 *Sequence Diagram* 34

Gambar 4.5 Gerakan Badan *Child* 35

Gambar 4.6 Gerakan Badan *Camel* 36

Gambar 4.7 Gerakan Badan *Half Split* 36

Gambar 4.8 Gerakan Badan *Wild Straddle Forward Fold* 37

Gambar 4.9 Gerakan Badan *Crow* 36

Gambar 4.10 Halaman Dataset Aplikasi 37

Gambar 4.11 Ekstrak *Landmark* 41

Gambar 4.12 *Resample Landmark* 41

Gambar 4.13 *Numpy arrays* 42

Gambar 4.14 Normalisasi *Landmark* 42

Gambar 4.15 *Analysis Landmark* 42

Gambar 4.16 Perhitungan *Eucledean* 43

Gambar 4.17 Similaritas 43