

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

NAMA : ERVINA HANDAYANI
NRP : 5110100172
DOSEN WALI : Victor Hariadi, S.Si, M.Kom
DOSEN PEMBIMBING : 1. Umi Laili Yuhana, S.Kom., M.Sc.
2. Ridho Rahman H., S.Kom., M.Sc.

2. JUDUL TUGAS AKHIR

“Rancang Bangun Aplikasi Terapi Rehabilitasi Gerak Penderita Pasca-Stroke dengan Menggunakan Teknologi *Kinect*”

3. LATAR BELAKANG

Stroke merupakan salah satu penyakit yang menyerang fungsi saraf yang terjadi secara mendadak akibat kurangnya asupan darah ke otak dengan gejala dan tanda sesuai dengan daerah otak yang terganggu. Delapan puluh persen penderita stroke mempunyai defisit neuromotor sehingga memberikan gejala kelumpuhan badan dengan tingkat kelemahan bervariasi dari yang lemah hingga berat, kehilangan sensibilitas, kegagalan sistem koordinasi, perubahan pola jalan, dan terganggunya keseimbangan. [1]

Setelah serangan stroke, penderita harus melatih kembali sistem motoriknya untuk dapat melakukan kegiatan sehari-hari secara normal dengan cara melakukan terapi rehabilitasi stroke. Namun, penderita mengalami kesulitan dalam melakukan terapi dikarenakan biaya yang tinggi dan pelayanan terapi stroke hanya ada di rumah sakit

tertentu. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi untuk mempermudah menghadirkan terapi rehabilitasi di lingkungan penderita stroke.

Banyak bentuk terapi stroke yang memanfaatkan teknologi telah dikembangkan, seperti dengan menggunakan *augmented reality* (AR) dan realitas visual [2] [3]. Terapi rehabilitasi dengan memanfaatkan teknologi tersebut mampu menciptakan lingkungan pelatihan yang menyenangkan dan secara tidak langsung memberikan motivasi kepada pasien dibandingkan dengan metode pelatihan di rumah sakit. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini akan dibangun sebuah aplikasi sejenis dengan memanfaatkan teknologi *Windows Kinect* untuk membuat sistem terapi rehabilitasi penderita pasca stroke dengan konsisi pasien yang telah dalam masa penyembuhan. Kelebihan teknologi *Kinect* dibandingkan dengan AR maupun realitas virtual adalah teknologinya yang terjangkau dan kemampuannya untuk dapat merefleksikan seluruh badan dengan *Kinect* berbasis kerangka [4].

Aplikasi ini diharapkan dapat membantu penderita pasca stroke dalam memberikan kemudahan dalam menjalani terapi rehabilitasi pasca stroke. Karena dengan menggunakan aplikasi ini, penderita dapat melakukan terapi di rumah dengan lebih mudah terutama untuk penderita yang mengalami kesulitan untuk melakukan rehabilitasi stroke di rumah sakit. Obyek buatan yang dihasilkan oleh aplikasi ini diharapkan dapat memberikan rangsangan dan motivasi kepada pasien untuk lebih teratur melakukan terapi.

4. RUMUSAN MASALAH

Detail permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara terapi rehabilitasi gerak pasien pasca stroke dengan menggunakan teknologi *Windows Kinect*?
- b. Bagaimana cara mengimplementasikan teknologi *Windows Kinect* dengan metode berbasis kerangka?

5. BATASAN MASALAH

Masalah yang dibahas pada tugas akhir ini dibatasi lingkupnya pada:

- a. Implementasi aplikasi dengan memanfaatkan *Windows Kinect* untuk terapi rehabilitasi gerak pasien pasca stroke.
- b. Aplikasi berupa penggerakan obyek disesuaikan dengan terapi rehabilitasi pasca stroke pada umumnya.
- c. Menggunakan *Windows Kinect* berbasis kerangka.

6. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah merancang dan mengimplementasikan teknologi *Windows Kinect* dengan metode berbasis kerangka yang digunakan sebagai alternatif terapi rehabilitasi untuk penderita pasca stroke.

7. MANFAAT TUGAS AKHIR

Adanya aplikasi ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi penderita pasca stroke yang dalam masa pemulihan untuk membantu memperbaiki fungsi gerak motorik melalui media rehabilitasi berbasis komputer. Selain itu, dengan adanya aplikasi ini, pasien dapat menghemat biaya terapi karena dapat melakukan terapi di rumah.

8. TINJAUAN PUSTAKA

a. Terapi Pasca Stroke

Terapi pasca stroke adalah kegiatan berkelanjutan yang Terapi pada penderita stroke menurut waktu stroke dibedakan menjadi dua, yaitu:

- Terapi fase akut

Terapi pada jenis ini tergantung dari tingkat kerusakan otak yang diderita penderita. Tujuan dari terapi ini adalah untuk menghilangkan sumbatan di aliran darah ke otak. Terapi ini dapat dilakukan mulai dengan pemberian obat-obatan sampai pembedahan. [5]

- Terapi pencegahan sekunder atau rehabilitasi

Tujuan rehabilitasi adalah untuk meningkatkan fungsi tubuh yang diserang oleh stroke sehingga penderita stroke dapat kembali menjalankan kehidupan secara normal dan mandiri. Terapi rehabilitasi yang paling sering dilakukan adalah terapi gerak yang berfungsi untuk mengoptimalkan kemampuan alat gerak tubuh untuk kembali seperti semula. Terapi rehabilitasi stroke telah terbukti dapat mengoptimalkan pemulihan sehingga penderita stroke mendapat keluaran fungsional dan kualitas hidup yang lebih baik. [1]

b. Program Rehabilitasi Gerak Pasien Pasca Stroke

Anggota gerak (tangan dan kaki) merupakan salah satu anggota tubuh yang sering terganggu fungsinya setelah mengalami stroke. Latihan anggota gerak yang bermanfaat dalam meningkatkan kekuatan dan ketangkasan tangan dan kaki terlepas dari apakah pasien stroke baru saja dapat menggerakkannya atau sudah memiliki jangkauan gerakan yang baik. Berikut ini terdapat beberapa contoh latihan yang dapat membantu meningkatkan keterampilan motorik yang telah memburuk setelah stroke (dalam rehabilitasi latihan semacam ini disebut terapi okupasi yang bertujuan untuk melatih kemandirian pasien). Kemudahan atau kesusahan suatu latihan diukur dari seberapa parah atau luas kerusakan fungsi

motorik pasien. Berikut adalah contoh terapi tangan yang sering digunakan dalam rehabilitasi pasca stroke,

- Menumpuk benda
- Membalik kartu
- Menulis
- Menjepit jemuran
- Mengait mur dan baut
- Merangkai manik-manik
- Meremas kertas dan meratakan kembali
- Membuat bola-bola dari malam
- Mengambil tusuk gigi
- Mengambil kacang-kacangan [6]

Sedangkan program rehabilitasi untuk gerak kaki adalah sebagai berikut,

- Menggerakkan kaki ke samping kanan kiri dengan duduk
- Menggerakkan kaki ke samping kanan kiri dengan berdiri
- Menggerakkan kaki ke atas bawah dengan duduk
- Menggerakkan kaki ke atas bawah dengan berdiri
- Melompat
- Berjalan
- Gerakan senam

Terapi diatas merupakan terapi yang dilakukan oleh pasien yang telah dapat menggerakkan tangan dan kakinya. Sedangkan bagi pasien yang belum dapat menggerakkan tangannya, terapi dilakukan dengan bantuan orang lain maupun dengan bantuan anggota tubuh yang sehat.

c. Teknologi Terapi Rehabilitasi Pasca Stroke Sebelumnya

Teknologi rehabilitasi pasca stroke yang sudah ada sebelumnya yaitu dengan menggunakan *Augmented reality* [2] dan konsol wii [7]. Berikut adalah kelebihan dari masing-masing teknologi yang telah dikembangkan,

1. Augmented reality

Augmented reality dapat menciptakan obyek 3D buatan yang menarik dan memberikan motivasi kepada pasien untuk melakukan rehabilitasi stroke. Namun, pada augmented reality, sulit untuk menangkap pergerakan seluruh badan meskipun dapat berfungsi baik untuk melakukan rehabilitasi tangan.

2. Konsol wii

Konsol wii dapat menangkap pergerakan pasien namun harus menggunakan alat, sehingga untuk pasien yang belum memiliki kekuatan untuk menggunakan alat, akan kesulitan.

d. Sensor *Microsoft Kinect*

Ada dua versi sensor Microsoft kinect, yaitu kinect untuk Xbox 360 dan kinect untuk windows. Kinect untuk Windows tidak dapat digunakan untuk konsol permainan Xbox. Kedua versi kinect tersebut dapat digunakan untuk pengembangan perangkat lunak, namun hanya versi Windows yang dapat digunakan untuk tujuan komersial. Kedua Kinect ini memiliki kamera RGB,

sensor kedalaman (IR) dan mikrofon. Kamera RGB dan kedalaman sensor memiliki resolusi 640x480 piksel pada 30 Hz. Sensor berdiri juga dilengkapi motor sehingga kemiringan dapat diubah tanpa interaksi fisik. Dengan Kinect untuk Windows dan mode dekatnya, kita dapat melihat objek sedekat 40 cm dari sensor. Sedangkan Kinect untuk Xbox dapat hanya melihat benda jauh lebih dari 80 cm dari sensor.

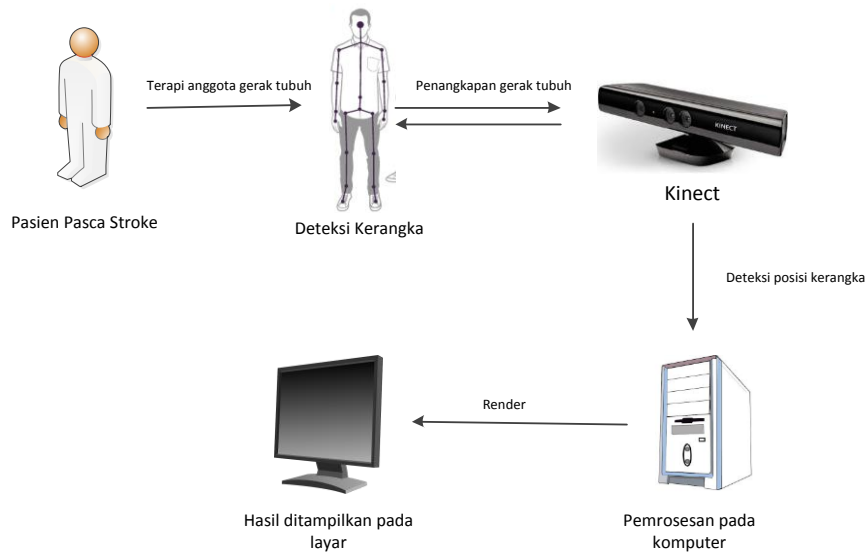
e. **Kakas Bantu *KinectSDK***

Kinect untuk Windows SDK beta 2 dirilis pada tanggal 1 November 2012. dan memberi tutorial cara untuk membuat aplikasi menggunakan sensor Kinect. Rilis versi beta ini hanya untuk tujuan penelitian dan pengembangan. Pada tanggal 1 Februari 2013, Microsoft secara bersamaan merilis versi 1 dari SDK dan Kinect untuk sensor Windows. Kinect dan SDK untuk windows memungkinkan orang untuk membuat dan menjual aplikasi menggunakan sensor Kinect. SDK memungkinkan programmer untuk mengakses video, kedalaman dan suara aliran prodiproduksi dari sensor Kinect. Dengan SDK kita bisa mendapatkan data pelacakan kerangka dari sampai dengan dua pemain yang di depan sensor Kinect.

9. RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Aplikasi yang akan dibangun pada tugas akhir ini merupakan aplikasi yang mengimplementasikan teknologi kinect yang digunakan untuk membangun lingkungan 3D buatan sebagai alternatif rehabilitasi bagi penderita pasca stroke. Pelatihan yang dibangun dalam aplikasi ini nantinya memerlukan keterlibatan tangan dan kaki pasien pasca stroke untuk menyelesaikan latihan tersebut. Hasil dari pelatihan tersebut akan disimpan sebagai data untuk memantau perkembangan motorik pasien, misalnya data mengenai seberapa lama pasien dapat menyelesaikan tugas yang diberikan pada pelatihan. Intensitas pelatihan merupakan hal yang penting dalam rehabilitasi pasien pasca stroke. Oleh karena itu, bentuk pelatihan yang berbasis komputer ini diharapkan dapat membantu menambah motivasi pasien dalam melaksanakan rehabilitasi.

Untuk dapat menciptakan lingkungan rehabilitasi buatan yang sesuai, studi literatur mengenai bagaimana rehabilitasi pasien stroke pada umumnya perlu dilakukan. Beberapa macam kegiatan yang dapat dijadikan sebagai latihan untuk penderita stroke telah dijabarkan pada tinjauan pustaka. Selain itu, mengetahui program rehabilitasi pasca stroke yang telah dikembangkan sebelumnya seperti dengan menggunakan teknologi AR [2] juga perlu dipelajari dan dianalisis untuk membuat lingkungan rehabilitasi gerak yang sesuai.



Gambar 1 : Arsitektur Aplikasi

Gambar 1 merupakan bentuk rancangan arsitektur sistem aplikasi Rehabilitasi yang akan dikembangkan. Sesuai gambar tersebut, selama pasien menggunakan aplikasi ini, pasien akan berinteraksi dengan lingkungan 3D buatan dimana lingkungan yang dibentuk adalah lingkungan nyata yang diambil melalui *kamera kinect* dan objek-objek 3D yang digabungkan ke dalamnya. Tubuh pasien akan di tangkap gerakannya dengan menggunakan kinect untuk kemudian pasien melakukan gerakan-gerakan rehabilitasi yang ada untuk diproses di komputer dan hasilnya ditampilkan di layar.

Tujuan utama dibuatnya aplikasi ini adalah untuk membantu pasien pasca stroke dalam melakukan gerakan sebagai terapi secara teratur. Gerakan yang dilakukan difungsikan untuk membantu melatih fungsi motorik pasien. Menurut *National Institute of Health* (NIH), terdapat lima tingkatan stroke berdasarkan kekuatan kontraksi otot pasien. Aplikasi yang akan dibangun ini terdiri dari 3 bentuk pelatihan yang diambil untuk 2 tingkatan stroke (stroke level 3-4) dimana untuk stroke dengan level ini penderita minimal sudah mampu menggerakkan anggota gerak tubuhnya. Berikut ini merupakan deskripsi masing-masing pelatihan:

1. Pelatihan pertama adalah pelatihan untuk penderita pasca stroke dengan kekuatan otot lengan 3 dimana kondisi tangan penderita sudah sanggup melakukan gerakan yang melawan gravitasi dengan tangan kosong. Sehingga, untuk pelatihan pertama aplikasi ini akan membangun lingkungan pelatihan dimana pengguna diminta untuk melakukan gerakan vertikal (melawan gravitasi atau mengangkat lengannya). Dalam pelatihan ini kinect akan menandai gerakan kerangka pasien untuk menentukan apakah tangan pasien telah mencapai obyek buatan atau belum. Pelatihan tahap ini dilakukan pasien dalam posisi duduk.

2. Pelatihan kedua adalah pelatihan untuk penderita pasca stroke dengan kekuatan otot kaki 3 dimana kondisi kaki yang lumpuh telah dapat digerakkan. Sehingga, untuk pelatihan kedua, aplikasi ini akan membangun lingkungan pelatihan dimana pengguna diminta untuk menggerakkan kakinya dalam posisi duduk. Kaki pasien digerakkan ke samping kanan kiri dan atas bawah. Dalam pelatihan ini, kinect akan menandai gerakan kerangka kaki pasien.
3. Pelatihan ketiga adalah pelatihan memindahkan benda. Dalam pelatihan ini, pengguna diminta untuk memindahkan benda buatan dengan posisi berdiri. Dalam posisi ini, diharapkan pasien dapat melatih kekuatan otot lengan dan kakinya.

Pelatihan yang akan diberikan dalam aplikasi ini memiliki dua tipe, yakni bisa berdasarkan waktu atau jumlah. Jika berdasarkan waktu, maka pengukuran keberhasilan pasien dalam melakukan pelatihan dihitung dari seberapa lama pengguna menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dalam pelatihan tersebut. Sedangkan, jika berdasarkan jumlah, maka pengukuran keberhasilan pasien dalam melakukan pelatihan dihitung berdasarkan seberapa banyak tugas yang dapat diselesaikan pengguna dalam kurun waktu yang telah ditetapkan oleh aplikasi.

Untuk mengimplementasikan pembuatan aplikasi ini, maka objek-objek 3D buatan apa saja yang nantinya akan digunakan sebagai komponen lingkungan pelatihan dan kakas yang akan dipakai harus ditentukan terlebih dahulu. Setelah itu, pengimplementasian aplikasi dalam bentuk kode program dilakukan. Selain itu, pendesainan tampilan aplikasi juga perlu diperhatikan dan disesuaikan dengan pengguna yang dalam hal ini adalah penderita pasca stroke dan pendamping.

Pengujian terhadap aplikasi yang dibuat salah satunya bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang terdapat pada aplikasi tersebut. Selain itu, pengujian secara langsung juga rencananya akan dilakukan di Instalasi Fisioterapi RS Bhayangkara Kediri.

10.METODOLOGI

a. Penyusunan proposal tugas akhir

Proposal tugas akhir ini berisi identitas pengusul, judul tugas akhir, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembuatan tugas akhir, manfaat tugas akhir, tinjauan pustaka, ringkasan isi tugas akhir, metodologi, jadwal kegiatan, dan daftar pustaka.

b. Studi literatur

Literatur yang akan dipelajari dalam pembuatan tugas akhir ini adalah,

- i. Literatur terapi rehabilitasi penderita pasca stroke.

- ii. Literatur mengenai penggunaan *Windows Kinect*.
- iii. Literatur implementasi *KinectSDK*.

c. Analisis dan desain perangkat lunak

Proses analisis dimulai dengan mempelajari literatur mengenai terapi rehabilitasi pasca stroke baik dengan membaca jurnal ilmiah, buku, serta artikel internet maupun dengan melakukan wawancara dengan terapis dan tenaga kesehatan lainnya. Selanjutnya melakukan desain perangkat lunak berdasarkan hasil analisis untuk mendapatkan model terapi rehabilitasi yang sesuai dengan kondisi rehabilitasi asli.

d. Implementasi perangkat lunak

Rencana implementasi aplikasi ini dengan memanfaatkan *Windows Kinect Sensor* yang dibantu dengan kakas bantu *KinectSDK* dengan menggunakan bahasa pemrograman C#.

e. Pengujian dan evaluasi

Proses pengujian dan evaluasi rencananya akan dilakukan di Rumah Sakit Bhayangkara Kota Kediri.

f. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
 - a. Latar Belakang
 - b. Rumusan Masalah
 - c. Batasan Tugas Akhir
 - d. Tujuan
 - e. Metodologi
 - f. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

11. JADWAL KEGIATAN

Tahapan	2013								2014											
	November				Desember				Januari				Februari				Maret			
Penyusunan Proposal	■	■	■	■																
Studi Literatur			■	■	■	■	■	■												
Perancangan sistem							■	■	■	■	■									
Implementasi								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Pengujian dan evaluasi									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Penyusunan buku											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

12. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widiyanto, "Terapi Gerak Bagi Penderita Stroke," *MEDIKORA*, vol. V, no. 1, pp. 118-129, 2009.
- [2] Nurina Aisyah Fitriani, "Perancangan dan Implementasi Augmented Reality Sebagai Alternatif Terapi Tangan untuk Penderita Pasca Stroke," *Jurnal Teknik POMITS*, vol. 2, no. 1, 2013.
- [3] Erdenetsogt Davaasambuu, "A Microsoft Kinect based virtual rehabilitation ," *The 5th International Conference FITAT*, 2012.
- [4] Sanjay Saini, "A Low Cost Game Framework for a Home-Based Stroke Rehabilitation System," *International Conference on Computer & Information Science*, 2012.
- [5] Zullies Ikawati. (2009) Zullies Ikawati's Lecture Notes. [Online]. <http://zulliesikawati.staff.ugm.ac.id/wp-content/uploads/stroke.pdf>
- [6] Stroke Rehab. (2010) Stroke Rehab. [Online]. <http://www.stroke-rehab.com/hand-exercises.html>
- [7] J.W Burke, "Serious Games for Upper Limb Rehabilitation Following Stroke," *IEEE Games and Virtual Worlds for Serious Applications*, pp. 103-110, March 2009.