

PENGEMBANGAN APLIKASI *HEALTH COMMUNICATION BOARD* BERBASIS KENDALI PERGERAKAN LINEAR HEMOCS (*HEAD MOVEMENT CONTROL SYSTEM*)

Ivan Putera Pratama¹, Herman Tolle², Hanifah Muslimah Az Zahra³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹ivanputeraa@gmail.com, ²herman.saga@gmail.com, ³hanifah.azzahra@ub.ac.id

Abstrak

Head Movement Control System (HEMOCS) merupakan sebuah metode yang memanfaatkan gerakan kepala sebagai kontrol akan objek yang ada di dalam sebuah sistem. Dalam bidang penanganan medis, *Health Communication Board (HCB)* merupakan sebuah solusi yang umum digunakan oleh dokter kepada pasien dalam membantu mereka menyampaikan informasi yang diinginkan. Namun solusi tersebut rupanya tidak dapat diaplikasikan pada pasien yang sedang mengalami keterbatasan fisik di bagian anggota gerak tangan. Oleh sebab itu, peneliti merumuskan adanya pengembangan sistem yang serupa dengan HCB yang diimplementasikan pada sebuah perangkat bergerak platform iOS dan dikendalikan menggunakan pergerakan kepala pengguna. Sistem yang dikembangkan akan memadukan penggunaan perangkat bergerak yang mengimplementasikan teknologi *augmented reality (AR)* dengan sebuah *Head-Mounted Display (HMD)*. Pergerakan kepala yang dikenali oleh sistem antara lain gerakan kepala menoleh ke kiri, kanan, melihat ke atas, dan bawah. Pergerakan kepala tersebut akan digunakan sebagai kontrol dan navigasi pengguna dalam berinteraksi dengan sistem. Hasil pengujian usability yang telah dilakukan terhadap lima buah responden menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan mendapatkan rata-rata indeks persentase kepuasan pengguna sebesar 74,8% yang menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi ini memberikan hasil yang memuaskan bagi pengguna.

Kata kunci: HEMOCS, HMD, *mobile*, iOS, komunikasi, kesehatan.

Abstract

Head Movement Control System (HEMOCS) is a method which utilizes head movements to control objects that exist in a system. In medical treatment cases, *Health Communication Board (HCB)* acts as a solution that is commonly used by doctors to patients in helping them deliver their desired information. But the solution is apparently not applicable in patients who are experiencing hand physical limitations. Therefore, we propose the development of a similar system with HCB implemented on an iOS mobile device platform which are controlled using the user's head movement. The system will combine the use of mobile devices that implement augmented reality (AR) technology with a *Head-Mounted Display (HMD)*. Head movement types that are recognized by the system including left, right, up, and down head movements. These movements used as a control for user to interact with the system. The results of usability testing has been conducted on five respondents indicated that this application has an average percentage of user satisfaction index of 74.8%, which shows that the use of application provide a satisfactory result for the user.

Keywords: HEMOCS, HMD, *mobile*, iOS, communication, health.

1. PENDAHULUAN

Wearable computing merupakan salah satu kajian ilmu baru dalam bidang teknologi yang

kini sedang banyak dipelajari selama beberapa tahun belakangan ini (Arai, 2013). Tren akan kajian ilmu tersebut kemudian memunculkan sejumlah perangkat yang lebih kita kenal

dengan sebutan *wearable device*. Namun sampai dengan saat ini, pengembangan *wearable device* masih fokus dan terbatas pada bidang kesehatan dan kebugaran manusia saja dikarenakan penggunaan dari *wearable device* yang sifatnya tidak begitu *urgent* dan tidak terlalu dibutuhkan dalam menunjang produktivitas manusia secara umum.

Berkat munculnya era *mobile computing*, kebutuhan manusia akan ponsel pintar saat ini hampir menjadi kebutuhan pokok (Tolle, Pinandito, Adams J, & Arai, 2015). Ponsel pintar yang merupakan salah satu contoh perangkat bergerak yang banyak digunakan oleh masyarakat saat ini telah dilengkapi dengan sejumlah sensor internal yang digunakan sebagai alat untuk mendeteksi serta merespon sejumlah kondisi lingkungan fisik tertentu. Dengan kombinasi antara ponsel pintar dengan sebuah *Head-Mounted Display* (HMD) layaknya Google Cardboard, maka ponsel pintar tersebut dapat berubah menjadi sebuah *wearable device* yang memberikan sejumlah fitur canggih bagi penggunanya.

Dalam bidang penanganan medis, komunikasi antara seorang pasien dan perawat sangatlah penting. *Health Communication Board* (HCB) merupakan salah satu solusi yang lazim diberikan oleh pihak rumah sakit kepada pasien untuk membantu komunikasi seputar masalah medis, fisik, dan emosional dengan dokter atau perawat mereka. HCB berbentuk sebuah papan yang berisi sejumlah aksi pasien secara umum, seperti makan, minum, meminta bantuan, dan sebagainya yang direpresentasikan ke dalam bentuk teks dan ikon gambar tertentu yang ditunjuk oleh pasien menggunakan jari tangan mereka ketika berhadapan dengan seorang perawat atau dokter. Solusi ini memiliki kelemahan, yaitu tidak dapat diterapkan pada pasien yang sedang mengalami keterbatasan fisik di bagian anggota gerak tangan.

Dengan adanya permasalahan tersebut, diperlukan sebuah penelitian untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat menjadi substitusi fungsi jari tangan manusia dalam melakukan pemilihan perintah tertentu. Berkat keberadaan sejumlah sensor internal pendeteksi pergerakan perangkat yang dimiliki oleh perangkat bergerak dan *wearable device* seperti Cardboard, memungkinkan adanya kesempatan untuk mengembangkan sebuah aplikasi yang memiliki prinsip dasar seperti

halnya solusi HCB yang telah ada, namun dikendalikan menggunakan pergerakan kepala pengguna. Metode kontrol dan pengendalian berbasis pergerakan kepala ini kemudian diberi nama *Head Movement Control System* (HEMOCS). Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat membantu komunikasi antara pengguna yang mengalami keterbatasan fisik di bagian anggota gerak tangan dengan orang lain secara normal.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

Head Movement Control System (HEMOCS) merupakan sebuah sistem kontrol yang memanfaatkan data yang berasal dari sensor gerak perangkat sebagai acuan dalam menentukan pergerakan yang diinginkan. Sistem kontrol ini dirancang untuk menjadi substitusi jari tangan manusia dalam membantu komunikasi antara pengguna yang mengalami keterbatasan fisik di bagian anggota gerak tangan dengan orang lain secara normal. Sistem kontrol ini kemudian diimplementasikan pada sebuah aplikasi perangkat bergerak yang interaksinya dikendalikan menggunakan gerakan kepala pengguna.

Dari penelitian sebelumnya terkait dengan pengembangan sistem menggunakan HEMOCS, dapat diambil sejumlah informasi bahwa pengembangan sistem dilakukan dengan memanfaatkan data pergerakan perangkat yang berasal dari *accelerometer* dan *gyroscope*. Data tersebut kemudian diproses menggunakan suatu algoritme tertentu untuk dapat dipetakan menjadi sejumlah aksi yang terkait dengan navigasi yang dapat dilakukan pengguna terhadap sistem. Adapun jenis pergerakan kepala yang dapat digunakan di dalam sistem yang menggunakan kendali HEMOCS secara umum meliputi gerakan kepala ke kanan, kiri, melihat ke atas, bawah, serta gerakan miring ke kanan, dan kiri. Sistem dengan kendali HEMOCS diimplementasikan ke dalam sebuah aplikasi perangkat bergerak dengan menerapkan konsep *augmented reality*. Dan terakhir adalah penggunaan sudut *threshold* optimal sebesar dua belas derajat yang digunakan dalam mengenali gerakan kepala yang dilakukan pengguna terhadap perangkat.

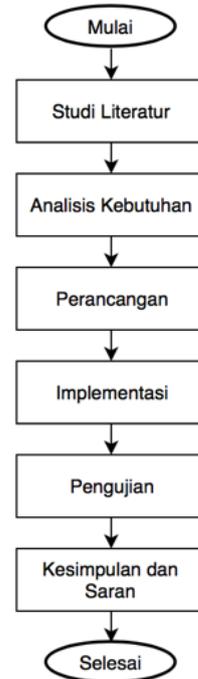
Terdapat enam buah tahap yang menyusun algoritme dari sistem yang mengimplementasikan HEMOCS. Berikut ini penjelasan singkat dari setiap tahap yang ada secara berurutan:

1. **Mendapatkan data pergerakan perangkat**
Sistem mengambil data pergerakan perangkat yang berasal dari sensor gerak.
2. **Penentuan inisialiasi pergerakan kepala**
Sistem akan menentukan inisialiasi pembacaan pergerakan kepala pengguna berdasarkan data pergerakan perangkat yang didapatkan di awal.
3. **Penentuan arah pergerakan kepala**
Sistem akan menentukan arah pergerakan kepala yang dilakukan oleh pengguna berupa gerakan kepala ke kanan, kiri, atas, atau bawah.
4. **Penentuan durasi pergerakan kepala**
Sistem akan menentukan durasi pergerakan kepala yang dilakukan oleh pengguna berupa gerakan kepala secara pendek (*short*) atau panjang (*long*).
5. **Pemetaan kode status pergerakan linear**
Sistem akan memetakan pergerakan kepala tersebut ke dalam bentuk kode status pergerakan linear, yang mana kode tersebut akan menjadi dasar bagi sistem dalam menjalankan aksi yang sesuai.
6. **Sistem menjalankan aksi**
Sistem akan menjalankan aksi sesuai dengan kode status pergerakan linear yang telah dipetakan sebelumnya.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang akan ditempuh dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Tahap studi literatur menjelaskan pencarian serta pembelajaran literatur yang bersumber dari buku, jurnal, dan penelitian sebelumnya yang terkait dengan pengembangan sistem yang memanfaatkan kendali pergerakan kepala. Tahap analisis kebutuhan merupakan proses yang bertujuan untuk mendapatkan kebutuhan sistem yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan ada. Tahap perancangan merupakan proses penerjemahan kebutuhan yang telah didapatkan dari proses analisis kebutuhan menjadi bentuk spesifikasi sistem yang detail. Tahap implementasi akan memaparkan implementasi kode program dari sejumlah fungsi utama yang mendukung proses berjalannya sistem. Tahap pengujian dilakukan untuk mengukur kesesuaian antara kebutuhan yang telah didapatkan diawal dengan implementasi yang telah dibuat serta

mengetahui tingkat usabilitas dari sistem. Kesimpulan berisi hasil akhir terkait dengan penelitian yang telah dikembangkan. Setelah kesimpulan telah didapatkan, dilanjutkan pula dengan saran yang bertujuan untuk memperbaiki kekurangan yang ada di dalam penelitian ini.



Gambar 1. Strategi dan Rancangan Penelitian

4. ANALISIS KEBUTUHAN

4.1 Gambaran Umum Aplikasi

Aplikasi *Health Communication Board* berbasis kendali pergerakan linear HEMOCS akan mengacu pada *Health Communication Board* yang dibuat oleh perusahaan VIDATAK bernama *EZ Picture Board*. Gambar 2 merupakan ilustrasi dari *Vidatak EZ Picture Board*.



Gambar 2. Vidatak EZ Picture Board

Ketika aplikasi dijalankan oleh pengguna, ia akan mendapatkan sebuah tampilan dunia nyata yang ditangkap oleh kamera perangkat, dimana pada tampilan itu juga ditambahkan sejumlah elemen grafis yang diproses oleh perangkat bergerak. Di dalam tampilan tersebut, pengguna dapat melihat sejumlah aksi layaknya yang ada pada *EZ Picture Board*. Pengguna dapat berpindah antar aksi yang ada dengan bantuan sebuah kursor. Ketika pengguna memilih sebuah aksi yang ia inginkan, sistem akan memutar suara terhadap aksi yang dipilih melalui *speaker* yang ada pada perangkat. Selain memilih aksi, pengguna juga dapat menyusun suatu kata yang terdiri atas sejumlah karakter tertentu. Apabila ia melakukan kesalahan dalam memasukkan sebuah karakter, ia dapat menghapus karakter tersebut. Pengguna juga dapat memutar suara terhadap kata yang telah ia susun melalui *speaker* yang ada pada perangkat. Untuk memudahkan pencarian terhadap aksi yang diinginkan, seluruh aksi yang ada di dalam sistem akan dibagi ke dalam empat buah halaman, dimana tiga halaman akan berisi sejumlah aksi yang spesifik terhadap jenis aksi tertentu dan sebuah halaman yang berisi sebuah *layout keyboard*. Karena aplikasi ini ditujukan kepada pengguna yang mengalami keterbatasan fisik di bagian anggota gerak tangan, maka seluruh bentuk interaksi yang dilakukan oleh pengguna terhadap aplikasi, seperti memindahkan posisi kursor dan sebagainya akan dilakukan dengan menggunakan gerakan kepala pengguna.

4.2 Identifikasi Aktor

Aktor merupakan seseorang yang dapat berinteraksi dengan sistem. Adapun aktor yang dapat teridentifikasi di dalam penggunaan sistem ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Aktor

Aktor	Deskripsi
Pengguna	Merupakan orang yang memiliki keterbatasan fisik di bagian anggota gerak tangan. Orang yang memiliki kondisi fisik normal juga termasuk dalam kategori pengguna sistem.

4.3 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang merepresentasikan hal – hal apa saja yang dapat dilakukan oleh sistem

(Kurniawan, 2012). Kebutuhan fungsional harus mencakup fungsi / kapabilitas yang harus dijalankan oleh sistem untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan diawal. Adapun deskripsi kebutuhan fungsional sistem ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Definisi Kebutuhan Fungsional Sistem

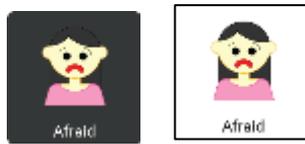
NO	Kebutuhan Fungsional
1.	Sistem menyediakan mekanisme untuk memindahkan posisi halaman sesuai dengan keinginan aktor.
2.	Sistem menyediakan mekanisme untuk memindahkan posisi kursor yang ada di dalam sebuah halaman sesuai dengan keinginan aktor.
3.	Apabila aktor memilih sebuah aksi tertentu, sistem harus mampu memutar suara aksi tersebut melalui <i>speaker</i> perangkat.
4.	Apabila aktor sedang menyusun suatu kata tertentu, sistem menyediakan mekanisme untuk menyimpan kata yang disusun oleh aktor tersebut.
5.	Apabila aktor melakukan kesalahan dalam menyusun suatu kata, sistem menyediakan mekanisme untuk menghapus karakter terakhir yang dimasukkan oleh aktor.
6.	Apabila aktor memutuskan untuk memutar suara kata yang telah ia susun, maka sistem harus mampu memutar suara kata tersebut melalui <i>speaker</i> perangkat.

5. PERANCANGAN

5.1 Perancangan Ikon Komunikasi

Ikon komunikasi merupakan bentuk representasi aksi pengguna yang terdapat pada *EZ Picture Board*. Sebuah ikon komunikasi tersusun atas gambar serta nama aksi yang bersangkutan. Untuk mengetahui dan membedakan kursor yang sedang dipilih pengguna dengan yang tidak, sebuah mekanisme pemberian warna *background* berbeda pada ikon komunikasi akan diberikan, dimana ikon komunikasi yang sedang dipilih oleh pengguna (*selected state*) akan diberi warna *background* hitam dengan warna teks putih, sedangkan ikon komunikasi yang sedang tidak dipilih pengguna (*unselected state*) akan diberi warna *background* putih dengan warna

teks hitam. Adapun Gambar 3 merupakan contoh dari rancangan ikon komunikasi yang akan dibuat.



Gambar 3. Rancangan Ikon Komunikasi

5.2 Perancangan Tab

Halaman atau *tab* yang ada di dalam sistem digunakan untuk mengelompokkan ikon komunikasi sesuai dengan jenis aksinya. Terdapat empat buah *tab* di dalam sistem yang mengacu kepada empat buah jenis aksi yang terdapat pada *EZ Picture Board*. *Tab* pertama berisi sepuluh buah ikon komunikasi yang merepresentasikan kondisi pengguna, lalu *tab* kedua yang berisi sepuluh buah ikon komunikasi yang merepresentasikan permintaan pengguna, kemudian *tab* ketiga yang berisi tiga buah ikon komunikasi yang merepresentasikan permintaan pengguna untuk bertemu dengan orang lain, dan terakhir *tab* keempat yang berisi sebuah papan ketik atau *keyboard* dengan *layout* alfabetik. Adapun contoh rancangan *tab* sistem ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Tab

Pada Gambar 4, bagian yang ditunjuk oleh angka 1 merupakan nomor *tab*. Nomor tersebut digunakan oleh pengguna untuk mengetahui posisi *tab* ia berada saat itu. Bagian yang ditunjuk oleh angka 2 merupakan label aksi pengguna. Label tersebut berisi nama aksi yang sedang dipilih oleh pengguna. Bagian yang ditunjuk oleh angka 3 merupakan lokasi dari ikon komunikasi atau *keyboard*. Bagian yang ditunjuk oleh angka 4 yang merupakan tampilan kamera. Tampilan tersebut berisi tampilan dunia nyata yang ditangkap oleh

kamera perangkat yang digunakan pengguna dalam melihat dunia sekitarnya. Warna latar belakang dari nomor *tab* dan label aksi pengguna juga diberi warna tema yang berbeda untuk memudahkan pengguna dalam mengetahui posisi *tab* ia berada saat itu.

5.3 Perancangan Interaksi

Jenis interaksi yang dilakukan oleh pengguna terhadap sistem adalah jenis interaksi secara tidak langsung (*mediated interaction*) yang dilakukan dengan menggunakan gerakan kepala. Untuk membedakan gerakan kepala pengguna yang digunakan untuk memindahkan posisi *tab* dengan memindahkan kursor, maka dibuatlah sebuah mekanisme pembacaan gerakan kepala secara pendek (*short*) dan panjang (*long*). Arah serta durasi pergerakan kepala yang dilakukan oleh pengguna dalam berinteraksi dengan sistem kemudian dipetakan dalam bentuk kode status pergerakan linear, dimana kode status tersebut akan merepresentasikan jenis pergerakan kepala dan aksi yang akan dijalankan oleh sistem. Adapun pemetaan pergerakan kepala pengguna ditunjukkan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Pemetaan Pergerakan Kepala

NO	Kode	Pergerakan Kepala	Aksi yang Dilakukan
1.	H1A	<i>Axial Left – Short</i>	Pindah kursor ke kiri
2.	H1B	<i>Axial Left – Long</i>	Pindah ke <i>tab</i> sebelumnya
3.	H2A	<i>Axial Right – Short</i>	Pindah kursor ke kanan
4.	H2B	<i>Axial Right – Long</i>	Pindah ke <i>tab</i> selanjutnya
5.	H3A	<i>Extension – Short</i>	Pindah kursor ke atas
6.	H3B	<i>Extension – Long</i>	Menghapus karakter pada <i>tab</i> keempat
7.	H4A	<i>Flexion – Short</i>	Pindah kursor ke bawah
8.	H4B	<i>Flexion – Long</i>	Memilih aksi atau memilih karakter pada <i>tab</i> keempat

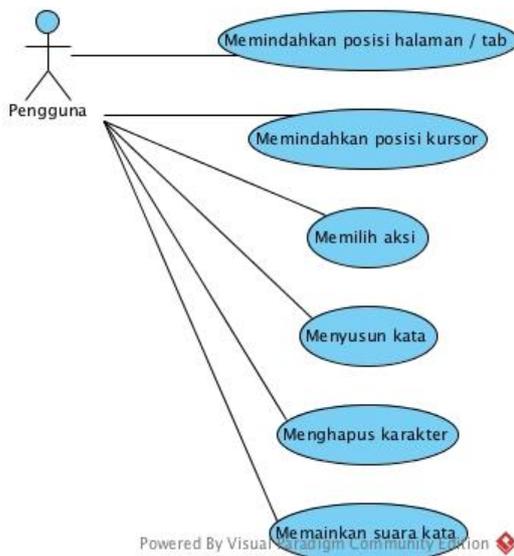
5.4 Perancangan Screenflow

Screenflow merupakan sebuah istilah yang digunakan untuk menggambarkan aliran

antarmuka yang terjadi di dalam sebuah sistem. Ketika aplikasi pertama kali dibuka oleh pengguna, aplikasi akan menampilkan sebuah *splash screen* yang dilanjutkan dengan tampilan *tab* pertama. Dari posisi *tab* pertama, pengguna hanya dapat berpindah ke *tab* kedua. Apabila pengguna berada di posisi *tab* kedua, pengguna dapat memilih untuk berpindah ke posisi *tab* sebelumnya yaitu *tab* pertama atau ke *tab* selanjutnya yaitu *tab* ketiga. Apabila pengguna berada di posisi *tab* ketiga, pengguna dapat memilih untuk berpindah ke posisi *tab* sebelumnya yaitu *tab* kedua atau ke *tab* selanjutnya yaitu *tab* keempat. Dan terakhir, apabila pengguna berada di posisi *tab* keempat, pengguna hanya memiliki pilihan untuk berpindah ke posisi *tab* sebelumnya yaitu *tab* ketiga. Dapat diketahui bahwa aplikasi ini belum menyediakan mekanisme perpindahan dari *tab* keempat ke *tab* pertama secara langsung atau dari *tab* pertama ke *tab* keempat secara langsung, sehingga apabila pengguna ingin kembali ke *tab* pertama dari *tab* keempat, maka pengguna harus melewati posisi *tab* ketiga dan kedua hingga *tab* pertama secara berurutan, begitupula juga sebaliknya untuk perpindahan dari *tab* pertama ke *tab* keempat.

5.5 Diagram Use Case

Diagram *use case* berisi sejumlah aksi yang mendefinisikan interaksi yang terjadi antar seorang aktor terhadap sistem dalam mencapai suatu tujuan tertentu. Aktor disini dapat berupa manusia ataupun sistem eksternal. Adapun diagram *use case* dari sistem ditujukan pada Gambar 5.



Gambar 5. Use Case Sistem

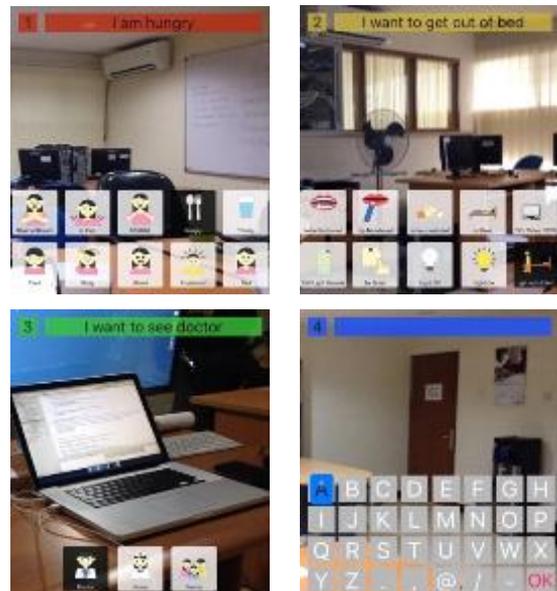
6. IMPLEMENTASI

6.1 Implementasi Fungsional Sistem

Fungsionalitas sistem akan diimplementasikan ke dalam tiga buah fungsi utama, yaitu fungsi *readUserHeadMovement*, *moveCursor*, dan *performUserAction*. Fungsi *readUserHeadMovement* digunakan untuk memproses pergerakan kepala yang dilakukan oleh pengguna terhadap perangkat menjadi sebuah aksi yang akan dijalankan oleh sistem, fungsi *moveCursor* digunakan untuk memindahkan tampilan kursor pengguna, dan fungsi *performUserAction* digunakan untuk memutar suara aksi yang dipilih oleh pengguna. Khusus pada *tab* keempat, fungsi *performUserAction* yang digunakan pada *tab* pertama, kedua, dan ketiga akan disubstitusikan oleh sebuah fungsi yang bernama *performKeyboardAction* yang bertugas untuk memutar suara dari kata yang telah disusun oleh pengguna. Selain itu, terdapat juga sebuah fungsi bernama *deleteCharacter* yang digunakan untuk menghapus karakter yang telah dimasukkan pengguna.

6.2 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka sistem mengacu pada perancangan yang telah dijelaskan sebelumnya pada sub bab 5. Adapun Gambar 6 merupakan hasil implementasi antarmuka dari aplikasi yang dikembangkan.



Gambar 6. Implementasi Antarmuka Aplikasi

7. PENGUJIAN

7.1 Kuisisioner Usabilitas

Pernyataan yang akan digunakan di dalam kuisisioner berasal dari penelitian sebelumnya yang berjudul "*Toward Standard Usability Questionnaires for Handheld Augmented Reality*", dimana pernyataan yang ada akan disesuaikan dengan konteks pada penelitian kali ini yang berfokus pada pemanfaatan pergerakan kepala sebagai kontrol dari aplikasi. Pernyataan yang ada di dalam kuisisioner akan dibagi menjadi dua buah bagian, yaitu bagian pertama yang berisi lima buah pernyataan terkait masalah persepsi penggunaan aplikasi, dan bagian kedua yang berisi enam buah pernyataan terkait masalah ergonomi penggunaan aplikasi. Adapun daftar pernyataan kuisisioner dapat dilihat pada Tabel 4.

Skala penilaian yang digunakan dalam menilai kuisisioner tersebut adalah skala likert, dimana penguji menggunakan lima buah skor dengan rentang 1 sampai dengan 5, dimana skor 1 berarti sangat tidak setuju, skor 2 berarti tidak setuju, skor 3 berarti netral, skor 4 berarti setuju, dan berarti sangat setuju. Adapun klasifikasi tingkat kepuasan pengguna yang digunakan di dalam penelitian memiliki interval sebesar 20%, dimana 0-20% berarti sangat tidak puas, 21-40% berarti tidak puas, 41-60% berarti netral, 61-80% berarti memuaskan, dan 81-100% berarti sangat memuaskan.

Tabel 4. Daftar Pernyataan Kuisisioner

NO	Daftar Pernyataan Kuisisioner
Pernyataan Terkait Masalah Persepsi Penggunaan Aplikasi	
1.	Saya berpikir bahwa berinteraksi dengan aplikasi ini tidak membutuhkan banyak usaha otot tubuh.
2.	Saya berpikir banyaknya informasi yang ditampilkan pada layar perangkat bergerak sudah sesuai.
3.	Saya berpikir bahwa informasi yang ditampilkan pada layar perangkat mudah untuk dibaca.
4.	Saya berpikir bahwa informasi yang ditampilkan pada layar perangkat sudah jelas.
5.	Saya berpikir bahwa kata dan ikon yang ditampilkan pada layar perangkat mudah untuk dibaca.
Pernyataan Terkait Masalah Ergonomi	

Penggunaan Aplikasi	
6.	Saya berpikir bahwa berinteraksi dengan aplikasi ini tidak membutuhkan banyak usaha fisik.
7.	Saya berpikir bahwa berinteraksi dengan aplikasi ini tidak membutuhkan banyak usaha mental.
8.	Saya merasa bahwa penggunaan aplikasi ini nyaman digunakan di kepala saya.
9.	Saya berpikir bahwa penggunaan aplikasi ini bersifat natural.
10.	Saya tidak merasakan kepala saya lelah setelah menggunakan aplikasi ini.
11.	Saya berpikir bahwa pengoperasian aplikasi ini simpel dan tidak rumit.

Tabel 5. Hasil Kuisisioner

NO	Pernyataan ke-	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	1	0	0	1	3	1
2.	2	0	0	2	3	0
3.	3	0	0	1	4	0
4.	4	0	0	1	3	1
5.	5	0	0	1	3	1
6.	6	0	0	2	2	1
7.	7	0	0	3	1	1
8.	8	0	1	4	0	0
9.	9	0	0	3	2	0
10.	10	0	1	2	2	0
11.	11	0	0	0	4	1

7.2 Analisa Hasil Pengujian Usabilitas

Dari hasil kuisisioner yang ditujukan pada Tabel 5, hasil pengujian *usability* menunjukkan rata - rata hasil sebesar 74,8%. Hal tersebut mengartikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat memberikan hasil yang memuaskan kepada pengguna. Namun begitu, untuk meningkatkan indeks kepuasan pengguna terhadap aplikasi yang telah dikembangkan, maka aplikasi ini perlu diuji kembali menggunakan sejumlah parameter kepuasan pengguna lainnya. Selain itu, aplikasi ini juga perlu diujikan kepada lebih banyak responden selagi menambal sejumlah kekurangan yang telah ditemukan pada hasil pengujian parameter *usability* kali ini, baik itu dari segi fungsional, persepsi maupun ergonomi aplikasi.

8. PENUTUP

Aplikasi *Health Communication Board* berbasis kendali pergerakan linear HEMOCS

(*Head Movement Control System*) merupakan aplikasi yang diimplementasikan menggunakan konsep *augmented reality*. Tipe interaksi yang digunakan oleh aplikasi ini adalah *mediated interaction*, dimana pengguna menggunakan bantuan gerakan kepala dalam berinteraksi dengan aplikasi. Implementasi metode kendali pergerakan kepala pada aplikasi ini digunakan pengguna dalam melakukan aksi perpindahan antar *tab*, memindahkan kursor, memilih aksi pengguna, menyusun, menghapus karakter, serta memutar suara terhadap kata yang telah disusun oleh pengguna. Dengan rata - rata indeks kepuasan sebesar 74,8%, maka sistem dapat dikatakan bekerja dengan hasil yang memuaskan pada pengguna.

Adapun saran bagi penelitian selanjutnya antara lain adanya urgensi untuk mengembangkan fitur yang digunakan untuk menetapkan tingkat sensitivitas pembacaan pergerakan kepala pengguna secara dinamis, lalu penggunaan *Activity Daily Language* (ADL) pasien yang didapatkan dari dokter dapat digunakan sebagai substitusi aksi pengguna yang berasal dari *EZ Picture Board*, dan terakhir ialah saran pengembangan aplikasi yang selanjutnya dengan menggunakan Bahasa Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Arai, K. (2013). Wearable Computing System with Input-Output Devices Based on Eye-Based Human Computer Interaction Allowing Location Based Web Services. *International Journal of Advanced reasearch in Artificial Intelligence*, 34-39.
- Tolle, H., Pinandito, A., Adams J, E., & Arai, K. (2015). Virtual Reality Game Controlled with User's Head and Body Movement Detection Using Smartphone Sensors. *ARPJ Journal Engineering and Applied Sciences*, 10, 9776-9782.
- Kurniawan, T. A. (2012). *Rekayasa Kebutuhan - Konsep*. Malang.
- VIDATAK *Innovation in Patient Communication*. (2016, 12 12). Retrieved from VIDATAK: <http://www.vidatak.com/ezboards.html>
- Apple. (2016, Oktober 3). *Apple*. Retrieved from Apple Developer Reference: <https://developer.apple.com/reference/coremotion>
- Asfarina. (2016). Rancang Bangun Aplikasi TV Online Berbasis iOS. 93.
- Safii, I. (2016). *Pengembangan Metode Pendeteksian Pergerakan Kepala Berbasis Sensor Internal pada Perangkat Bergerak Berbasis iOS*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Rusyda, R. A. (2016). *Perancangan Kontrol Keyboard Menggunakan Head Movement Control System Dengan Pergerakan Linier pada Perangkat Bergerak Berbasis iOS*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Tolle, H., & Arai, K. (2016, 7 26). Design of Head Movement Controller System (HEMOCS) for Control Mobile Application through Head Pose Movement Detection. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 10, 24-28.
- Tolle, H., Aknuranda, I., Tri Ananta, M., Candra Brata, K., & Muslimah Az-Zahra, H. (2016, 10 15). Design of keyboard input control for mobile application using Head Movement Control (HEMOCS). *International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, 518-523.
- Kochan, S. G. (2014). *Programming in Objective-C Sixth Edition*. US.