

**PENGENALAN PERINTAH SUARA UNTUK  
MENGGERAKKAN KARAKTER PADA PERMAINAN  
LABIRIN MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI  
K-NEAREST NEIGHBOR**

SKRIPSI



Oleh :

Susy Valentina Rahardjo

71120008

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
YOGYAKARTA

2016

**Pengenalan Perintah Suara Untuk  
Menggerakkan Karakter pada Permainan  
Labirin Menggunakan Metode Klasifikasi  
K-Nearest Neighbor**

SKRIPSI



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh :

Susy Valentina Rahardjo

71120008

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
YOGYAKARTA

2016

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**PENGENALAN PERINTAH SUARA UNTUK MENGGERAKAN  
KARAKTER PADA PERMAINAN LABIRIN MENGGUNAKAN METODE  
KLASIFIKASI K-NEAREST NEIGHBOR**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 7 Juni 2016



SUSY VALENTINA RAHARDJO

71120008

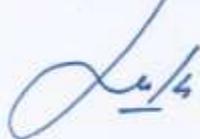
## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN PERINTAH SUARA UNTUK  
MENGGERAKAN KARAKTER PADA  
PERMAINAN LABIRIN MENGGUNAKAN  
METODE KLASIFIKASI K-NEAREST NEIGHBOR

Nama Mahasiswa : SUSY VALENTINA RAHARDJO  
NIM : 71120008  
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)  
Kode : TIW276  
Semester : Genap  
Tahun Akademik : 2015/2016

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 7 Juni 2016

Dosen Pembimbing I



Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.

Dosen Pembimbing II



Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENGENALAN PERINTAH SUARA UNTUK MENGERAKAN KARAKTER PADA PERMAINAN LABIRIN MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI K-NEAREST NEIGHBOR

Oleh: SUSY VALENTINA RAHARDJO / 71120008

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 1 Juni 2016

Yogyakarta, 7 Juni 2016  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.
2. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.
3. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs.
4. Hendro Setiadi, M.Eng

**DUTA WACANA**



Dekan

  
(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi

  
(Gloria Virginia, Ph.D.)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan kasih dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini sebagai syarat kelulusan pendidikan Strata-1. Selesaiannya laporan ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah membimbing penulis selama melakukan penelitian ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberi semangat dalam saya mengerjakan tugas akhir ini.
2. Dosen pembimbing saya, yaitu Pak Lukas dan Pak Yuan yang telah membimbing saya dari awal hingga selesainya tugas akhir ini.
3. Sahabat-sahabat saya Nanda, Irene, Budi, Nana yang saling menyemangati walaupun berada di kota yang berbeda.
4. Teman-teman ASEAN (Jojo, Ireene, Monik, Inge, Melisa, Mitha, Dina, Evelin, Siene) yang mendukung, memotivasi dan memberi semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.
5. Pimpinan dan karyawan Oninyon Software Solution.
6. Komunitas Gereja GKMI Yogyakarta dan GKMI Pati.
7. Pihak-pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan kasih dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul Pengenalan Perintah Suara untuk Menggerakkan Karakter pada Permainan Labirin Menggunakan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor ini. Sebagai salah satu syarat kelulusan untuk menyelesaikan masa studi Strata-1 yang ada di program studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.

Pada penelitian ini, penulis ingin meneliti ketepatan sistem terhadap mengenali perintah suara meskipun perintah tersebut diucapkan oleh orang yang berbeda pada saat melakukan pelatihan data. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan pengalaman tersendiri bagi penggunanya, yaitu menggerakkan karakter dalam permainan labirin dengan cara mengucapkan perintah “atas”, “bawah”, “kiri” dan “kanan”. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan akan dikembangkan lagi permainan atau sistem yang tidak membatasi interaksi antara sistem dengan penggunanya.

Dalam pembuatan laporan ini, penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca guna perbaikan di penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, Mei 2016

Penulis

## INTISARI

Permainan merupakan salah satu hiburan di waktu luang. Salah satu contoh permainan adalah Labirin. Pada permainan Labirin, interaksi pengguna dengan sistem masih terbatas dengan cara menekan tombol untuk mengarahkan karakter. Karena keterbatasan tersebut, penulis ingin membuat suatu sistem yang dapat mengenali perintah suara yang akan digunakan sebagai pengganti tombol pada permainan Labirin. Hal ini bertujuan untuk memberikan pengalaman tersendiri bagi pengguna sistem saat memainkan permainan Labirin.

Untuk dapat membuat sistem yang dapat mengenali perintah suara, maka diperlukan pelatihan, pengujian dan klasifikasi. Pelatihan yang dilakukan pada pembuatan sistem ini menggunakan 200 data latih yang terdiri dari kata “atas”, “bawah”, “kiri” dan “kanan”. Pelatihan tersebut dilakukan oleh 5 orang pria dan 5 orang wanita yang berusia 19 – 25 tahun. Sedangkan pada pengujian dalam bahasa Inggris, menggunakan 20 data latih yang terdiri dari kata “up”, “down”, “left” dan “right”. Ekstraksi ciri yang digunakan dalam mempelajari pola suara pada sistem ini adalah Root Mean Square (RMS) dan Linear Predictive Coding (LPC). Sedangkan untuk klasifikasi menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) dengan nilai k yang digunakan adalah 1.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan beberapa faktor yang mempengaruhi akurasi suara. Faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain noise, pengucapan yang terpotong, logat bahasa, nada pengucapan dan nilai k pada KNN. Pengujian dilakukan dengan dua kali uji. Untuk pengujian pertama, hasil rata-rata akurasi pada pengujian berjenis kelamin pria adalah 19,96% dengan kelas yang paling dikenali adalah “kiri”. Hasil rata-rata akurasi pada pengujian berjenis kelamin wanita adalah 25,78% dengan kelas yang paling dikenali adalah “atas”. Hasil rata-rata akurasi sistem secara keseluruhan adalah 22,85% dengan kelas yang paling dikenali adalah “kiri”. Pada pengujian kedua, dilakukan di ruang kedap suara dan menghasilkan rata-rata akurasi 35,38% dengan kelas yang paling dikenali adalah kelas “kiri”. Kemudian dilakukan pelatihan dan pengujian menggunakan bahasa Inggris. Pengujian ini menghasilkan rata-rata akurasi 26,24% dengan kelas yang paling dikenali adalah kelas “bawah”.

Kata Kunci : *speech recognition*, KNN, LPC, RMS

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL.....                            |      |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....              | iii  |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                      | iv   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                       | v    |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....                      | vi   |
| KATA PENGANTAR .....                          | vii  |
| INTISARI.....                                 | viii |
| DAFTAR ISI.....                               | ix   |
| DAFTAR TABEL.....                             | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                           | xii  |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                       | 1    |
| 1.1. Latar Belakang Masalah.....              | 1    |
| 1.2. Perumusan Masalah.....                   | 2    |
| 1.3. Batasan Masalah.....                     | 3    |
| 1.4. Tujuan Penelitian.....                   | 3    |
| 1.5. Metode Penelitian.....                   | 3    |
| 1.6. Sistematika Penulisan.....               | 4    |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....                  | 6    |
| 2.1. Tinjauan Pustaka .....                   | 6    |
| 2.2. Landasan Teori .....                     | 10   |
| 2.2.2. Suara .....                            | 11   |
| 2.2.3. Interaksi Manusia-Komputer .....       | 12   |
| 2.2.4. Speech Recognition .....               | 13   |
| 2.2.5. WAVE (Waveform Audio File Format)..... | 13   |
| 2.2.6. Root Mean Square (RMS) .....           | 14   |
| 2.2.7. Linear Predictive Coding (LPC).....    | 15   |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.2.7. K-Nearest Neighbor.....                                   | 18        |
| <b>BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>                | <b>22</b> |
| 3.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras..... | 22        |
| 3.2. Perancangan Sistem.....                                     | 22        |
| 3.2.1. Use Case .....  | 22        |
| 3.2.2. Diagram Alir .....  | 24        |
| 3.2.3. Basis Data .....  | 27        |
| 3.3. Perancangan Antarmuka.....                                  | 28        |
| 3.3.1. Antarmuka Menu Utama .....                                | 28        |
| 3.3.2. Antarmuka Permainan .....                                 | 29        |
| 3.3.3. Antarmuka Input Suara.....                                | 30        |
| 3.3.3. Antarmuka Cara Bermain .....                              | 30        |
| 3.3.4. Antarmuka Tentang Permainan .....                         | 31        |
| 3.3.4. Antarmuka Permainan Berakhir .....                        | 31        |
| 3.4. Perancangan Pengujian.....                                  | 32        |
| <b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....</b>               | <b>34</b> |
| 4.1. Implementasi Sistem .....                                   | 34        |
| 4.1.1. Implementasi Antarmuka.....                               | 34        |
| 4.1.2. Implementasi Algoritma .....                              | 38        |
| 4.2. Hasil Pengujian Sistem.....                                 | 43        |
| 4.3. Analisis Hasil Pengujian Sistem.....                        | 47        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                          | <b>55</b> |
| 5.1. Kesimpulan.....   | 55        |
| 5.2. Saran.....  | 56        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                      | <b>57</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>  |           |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Ringkasan dari literatur yang ditinjau oleh penulis .....                   | 8  |
| Tabel 2.2 Informasi File WAVE.....  | 14 |
| Tabel 3.1 Rancangan Basis Data Pelatihan.....   | 27 |
| Tabel 3.2 Rancangan Basis Data Codebook .....   | 28 |
| Tabel 3.3 Rancangan Analisis Akurasi Sistem untuk n-data Pengujian .....              | 32 |
| Tabel 3.4 Contoh Data Pengujian dengan 3 User .....                                   | 33 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem Berdasarkan Jenis Kelamin Pria .....                 | 43 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sistem Berdasarkan Jenis Kelamin Wanita.....                | 43 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan .....                                    | 44 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sistem di Ruang Kedap Suara .....                           | 44 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sistem Menggunakan Bahasa Inggris di Ruang Kedap Suara..... | 44 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| <i>Gambar 1.1.</i> Contoh Labirin.....  | 1  |
| <i>Gambar 2.1.</i> RndMaze.....   | 10 |
| <i>Gambar 2.2.</i> Labirin 3D.....  | 10 |
| <i>Gambar 2.3.</i> Labirin.....   | 11 |
| <i>Gambar 2.4.</i> Raja Labirin .....   | 11 |
| <i>Gambar 3.1.</i> Diagram Usecase Sistem .....   | 23 |
| <i>Gambar 3.2.</i> Diagram Alir Utama Pelatihan .....   | 24 |
| <i>Gambar 3.3.</i> Diagram Alir Utama Pengujian .....   | 25 |
| <i>Gambar 3.4.</i> Diagram Alir RMS.....  | 25 |
| <i>Gambar 3.5.</i> Diagram Alir Perhitungan LPC .....   | 26 |
| <i>Gambar 3.6.</i> Diagram Alir KNN .....   | 26 |
| <i>Gambar 3.7.</i> Diagram Alir Pengenalan Kata dan Implementasi Sistem.....                                    | 27 |
| <i>Gambar 3.8.</i> Rancangan Antarmuka Menu Utama.....  | 29 |
| <i>Gambar 3.9.</i> Rancangan Antarmuka Permainan .....  | 29 |
| <i>Gambar 3.10.</i> Rancangan Antarmuka (a) Input Suara (b) <i>Feedback</i> Selesai<br>Menginputkan Suara ..... | 30 |
| <i>Gambar 3.11.</i> Rancangan Antarmuka Cara Bermain .....  | 31 |
| <i>Gambar 3.12.</i> Rancangan Antarmuka Tentang Permainan .....   | 31 |
| <i>Gambar 3.13.</i> Rancangan Antarmuka Game Over .....   | 31 |
| <i>Gambar 4.1.</i> Antarmuka Menu Utama .....   | 34 |
| <i>Gambar 4.2.</i> Antarmuka Permainan .....  | 35 |
| <i>Gambar 4.3.</i> Antarmuka (a) Input Suara (b) Pemilihan Kelas .....  | 36 |

|   |    |
|---|----|
| <i>Gambar 4.4.</i> Antarmuka Cara Bermain .....   | 36 |
| <i>Gambar 4.5.</i> Antarmuka Tentang .....  | 37 |
| <i>Gambar 4.6.</i> Antarmuka Game Over .....  | 37 |
| <i>Gambar 4.7.</i> Kode Perhitungan Root Mean Square .....  | 38 |
| <i>Gambar 4.8.</i> Tahap Pre-emphasis .....   | 38 |
| <i>Gambar 4.9.</i> Tahap Frame Blocking.....  | 39 |
| <i>Gambar 4.10.</i> Tahap Windowing.....  | 39 |
| <i>Gambar 4.11.</i> Tahap Analisa Autokorelasi.....   | 39 |
| <i>Gambar 4.12.</i> Tahap Analisa LPC dengan Orde 10 .....  | 40 |
| <i>Gambar 4.13.</i> Pengubahan Parameter LPC Menjadi Koefisien Cepstral .....   | 40 |
| <i>Gambar 4.14.</i> Pembobotan .....  | 41 |
| <i>Gambar 4.15.</i> Normalisasi Data.....   | 42 |
| <i>Gambar 4.16.</i> Perhitungan Euclidean Distance dan KNN dengan $k = 1$ .....   | 42 |
| <i>Gambar 4.17.</i> Grafik Hasil Akurasi Pengujian Sistem pada Penguji Berjenis Kelamin Pria.....                                     | 47 |
| <i>Gambar 4.18.</i> Grafik Hasil Akurasi Pengujian Sistem pada Penguji Berjenis Kelamin Wanita .....                                  | 48 |
| <i>Gambar 4.19.</i> Grafik Hasil Rata-rata Akurasi Sistem Secara Keseluruhan .....  | 48 |
| <i>Gambar 4.20.</i> Grafik Hasil Akurasi Sistem Saat Diujikan di Ruang Kedap Suara .....  | 49 |
| <i>Gambar 4.21.</i> Grafik Hasil Akurasi Sistem Menggunakan Bahasa Inggris .....  | 49 |
| <i>Gambar 4.22.</i> Grafik Perbandingan Hasil Akurasi Sistem.....   | 50 |
| <i>Gambar 4.23.</i> Grafik Perbandingan Hasil Akurasi Keseluruhan, Tanpa Noise dan Menggunakan Bahasa Inggris .....                   | 50 |
| <i>Gambar 4.24.</i> Contoh Pengucapan yang Terdapat Noise .....   | 51 |
| <i>Gambar 4.25.</i> Contoh Pengucapan yang Tidak Terdapat Noise.....  | 51 |
| <i>Gambar 4.26.</i> Contoh Pengucapan Kata yang Terpotong pada Kelas “Kanan”... ..  | 52 |
| <i>Gambar 4.27.</i> Pengucapan Kata “Kiri” oleh Orang yang Berasal dari daerah Kalimantan, Sulawesi dan Jawa Tengah.....              | 52 |
| <i>Gambar 4.28.</i> Pengucapan Kata “Bawah” oleh Orang yang Berasal dari daerah Jawa Tengah, Nusa Tenggara Timur dan Kalimantan ..... | 53 |

*Gambar 4.29. Pengucapan Kata “Atas” oleh Orang yang Sama ..... 53*

*Gambar 4.30. Pengucapan Kata “Atas” oleh Orang yang Berbeda..... 54*

© UKDW

## INTISARI

Permainan merupakan salah satu hiburan di waktu luang. Salah satu contoh permainan adalah Labirin. Pada permainan Labirin, interaksi pengguna dengan sistem masih terbatas dengan cara menekan tombol untuk mengarahkan karakter. Karena keterbatasan tersebut, penulis ingin membuat suatu sistem yang dapat mengenali perintah suara yang akan digunakan sebagai pengganti tombol pada permainan Labirin. Hal ini bertujuan untuk memberikan pengalaman tersendiri bagi pengguna sistem saat memainkan permainan Labirin.

Untuk dapat membuat sistem yang dapat mengenali perintah suara, maka diperlukan pelatihan, pengujian dan klasifikasi. Pelatihan yang dilakukan pada pembuatan sistem ini menggunakan 200 data latih yang terdiri dari kata “atas”, “bawah”, “kiri” dan “kanan”. Pelatihan tersebut dilakukan oleh 5 orang pria dan 5 orang wanita yang berusia 19 – 25 tahun. Sedangkan pada pengujian dalam bahasa Inggris, menggunakan 20 data latih yang terdiri dari kata “up”, “down”, “left” dan “right”. Ekstraksi ciri yang digunakan dalam mempelajari pola suara pada sistem ini adalah Root Mean Square (RMS) dan Linear Predictive Coding (LPC). Sedangkan untuk klasifikasi menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) dengan nilai k yang digunakan adalah 1.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan beberapa faktor yang mempengaruhi akurasi suara. Faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain noise, pengucapan yang terpotong, logat bahasa, nada pengucapan dan nilai k pada KNN. Pengujian dilakukan dengan dua kali uji. Untuk pengujian pertama, hasil rata-rata akurasi pada pengujian berjenis kelamin pria adalah 19,96% dengan kelas yang paling dikenali adalah “kiri”. Hasil rata-rata akurasi pada pengujian berjenis kelamin wanita adalah 25,78% dengan kelas yang paling dikenali adalah “atas”. Hasil rata-rata akurasi sistem secara keseluruhan adalah 22,85% dengan kelas yang paling dikenali adalah “kiri”. Pada pengujian kedua, dilakukan di ruang kedap suara dan menghasilkan rata-rata akurasi 35,38% dengan kelas yang paling dikenali adalah kelas “kiri”. Kemudian dilakukan pelatihan dan pengujian menggunakan bahasa Inggris. Pengujian ini menghasilkan rata-rata akurasi 26,24% dengan kelas yang paling dikenali adalah kelas “bawah”.

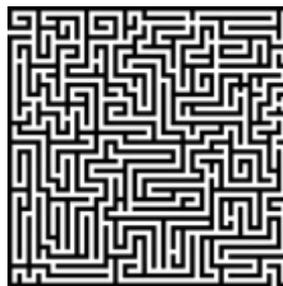
Kata Kunci : *speech recognition*, KNN, LPC, RMS

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Permainan labirin merupakan salah satu pilihan permainan untuk mengisi waktu luang. Permainan Labirin atau *Maze* merupakan suatu permainan dengan sebuah area yang luas dan hampir setiap tempat terlihat sama yang mengharuskan pemain menemukan jalan keluar ataupun tujuan akhir permainan (Adams, 2010). Saat ini permainan Labirin juga dikembangkan untuk *smartphone* Android dengan *gameplay* yang beragam. Hal ini dibuktikan dengan adanya berbagai macam permainan Labirin yang diunggah di Play Store. Contoh permainan yang ada di Play Store adalah RndMaze, Labirin 3D, Labirin, Raja Labirin dan lain-lain. Pada umumnya, untuk dapat menggerakkan karakter, pengguna harus menekan tombol arah yaitu atas, bawah, kiri, dan kanan.



Gambar 1.1. Contoh Labirin

(<https://pixabay.com/en/labyrinth-maze-meander-orientation-155972>)

Bersamaan dengan pengembangan teknologi ke era yang hampir tidak memiliki batas antara dunia nyata dengan virtual, diciptakanlah teknologi *Natural User Interface* (NUI). NUI adalah kemampuan untuk menggunakan suatu

aplikasi tanpa membutuhkan perangkat untuk mengontrol, pada NUI bagian tubuh atau tubuh pengguna berfungsi sebagai pengontrol aplikasi tersebut (Wimmers *et al*, 2015). NUI meliputi *touch screen*, *voice control*, *graphic consideration*, *short-range wireless*, *emerging NUI technologies* (Murphy, 2012). *Speech recognition* adalah suatu teknologi untuk mengenali atau mengidentifikasi kata atau kalimat yang diucapkan (Gultom *et al*, 2014). Permainan Labirin yang menggunakan teknologi *speech recognition* akan memberikan suatu ketertarikan dan pengalaman tersendiri bagi pemainnya. Ada beberapa tahap pada *speech recognition*, yaitu tahap penerimaan masukan, tahap ekstraksi, tahap klasifikasi. Ada beberapa metode yang dapat diterapkan pada tahap klasifikasi antara lain K-Nearest Neighbor, Jaringan Syaraf Tiruan, Dynamic Time Wrapping, Hidden Markov Models dan lain-lain. Pada penelitian ini metode klasifikasi yang digunakan adalah metode K-Nearest Neighbor.

Dengan menggunakan teknologi *speech recognition*, penulis ingin mengembangkan sebuah permainan Labirin pada *smartphone* Android yang lebih mengutamakan interaksi dengan pengguna. Penulis ingin meneliti ketepatan sistem dalam mendeteksi dan mengenali pola suara yang diberikan oleh pengguna saat memainkan permainan ini. Penelitian akan dilakukan dengan mengujikan aplikasi menggunakan *smartphone* Android dan dengan dilakukan oleh 10 orang responden dengan 5 responden berjenis kelamin wanita dan 5 responden berjenis kelamin pria serta berusia 19 - 25 tahun. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk optimalisasi dan pengembangan permainan Labirin pada *smartphone* Android yang mengimplementasikan teknologi *speech recognition* dalam skala yang lebih besar.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka permasalahan yang akan diselesaikan adalah sebagai berikut :

1. Seberapa akurat aplikasi yang akan dibuat dapat mengenali suara atau perintah yang diberikan?

### **1.3. Batasan Masalah**

1. Sistem bersifat *offline*.
2. Sistem hanya dapat mengenali kata “atas”, “kiri”, “kanan”, “bawah” atau “up”, “down”, “left” dan “right” yang sesuai dengan data pelatihan untuk menggerakkan karakter.
3. Durasi inputan suara adalah 1 detik.
4. Sistem digunakan di ruangan atau tempat yang tidak terlalu berisik.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem dengan Natural User Interface khususnya Speech Recognition yang dikemas dalam bentuk permainan Labirin pada *smartphone* Android.

### **1.5. Metode Penelitian**

Agar penelitian ini dapat berjalan maksimal, maka penulis menggunakan beberapa metode, yaitu :

1. Studi literatur tentang *speech recognition*, Root Mean Square (RMS), Linear Predictive Coding (LPC), K-Nearest Neighbor (KNN), dan penelitian serupa yang pernah dilakukan dari jurnal, prosiding, literatur, dan internet yang bisa dipertanggung jawabkan.
2. Membuat desain atau tampilan permainan Labirin pada *platform* Android menggunakan Android Studio.

3. Membangun permainan Labirin berbasis *speech recognition* yang menggunakan ekstraksi ciri RMS dan LPC. Sedangkan pada tahap klasifikasi, metode yang digunakan adalah KNN untuk menentukan kelas suara.
4. Melakukan pengujian terhadap aplikasi yang dibuat dan memperbaiki jika terdapat *error* atau *bug*.
5. Melakukan pelatihan oleh sejumlah responden atau pengguna aplikasi untuk mendapatkan data latih.
6. Melakukan pengujian sistem oleh sejumlah responden atau pengguna aplikasi dan menganalisis data dengan pendekatan kuantitatif yang didapat dari hasil pengujian.
7. Menyusun kesimpulan dan mengevaluasi sistem agar dapat dikembangkan menjadi lebih baik pada pengembangan sistem selanjutnya.

## 1.6. Sistematika Penulisan

**BAB 1 PENDAHULUAN**, berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan. Latar belakang masalah merupakan alasan penulis melakukan penelitian, awal dari timbulnya masalah dan pentingnya dilakukan penelitian. Hal yang akan diteliti dijelaskan pada bagian perumusan masalah. Untuk membatasi kemampuan sistem yang akan dibuat, akan dibahas pada batasan sistem. Langkah-langkah untuk melakukan penelitian dijabarkan pada metode penelitian.

**BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**, berisi tentang landasan teori, tinjauan pustaka dan contoh kasus. Tinjauan pustaka menguraikan berbagai teori tentang algoritma K-Nearest Neighbor untuk pengklasifikasian suara yang didapatkan dari berbagai penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Landasan teori berisi

penjelasan tentang konsep dan teori terkait dengan Root Mean Square, Linear Predictive Coding, K-Nearest Neighbor dan teori-teori lain yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian.

**BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**, berisi analisis teori-teori yang digunakan dan bagaimana cara penulis menterjemahkan ke dalam suatu sistem yang akan dibuat. Pada bab ini mencakup materi dan alat yang dipakai dalam riset, variabel yang digunakan dan data yang akan dikumpulkan, serta cara perancangan dan perencanaan penelitian yang akan dilakukan. Pada bab ini juga akan dilakukan contoh perhitungan akurasi sistem.

**BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM**, berisi hasil riset atau implementasi dan pembahasan atau analisis dari penelitian yang dilakukan. Data yang akan dianalisis didapat dari survey pengujian sistem terhadap 10 orang responden dengan rincian 5 orang responden berjenis kelamin wanita dan 5 orang responden berjenis kelamin pria. Hasil riset akan disajikan dalam bentuk tabel. Pembahasan tentang hasil analisis berupa penjelasan teoritis secara kuantitatif.

**BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**, berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan menjelaskan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan menjawab pertanyaan yang terdapat pada rumusan masalah yaitu persentase ketepatan sistem dalam mengenali perintah suara. Bagian kedua dari bab 5 adalah saran untuk pengembangan penelitian serupa.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelatihan dan pengujian sistem, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian sistem pada penguji berjenis kelamin pria memiliki rata-rata akurasi 19,96% dengan rincian akurasi untuk kelas atas adalah 17,65%, untuk kelas bawah adalah 21,28%, untuk kelas kiri adalah 24,24%, untuk kelas kanan adalah 16,67%. Pada penguji berjenis kelamin pria. Kelas yang paling dikenali oleh penguji berjenis kelamin pria adalah kelas “kiri”.
2. Pengujian sistem pada penguji berjenis kelamin wanita didapatkan rata-rata akurasi 25,78%, rata-rata untuk kelas atas adalah 35,29%, untuk kelas bawah 25,58%, untuk kelas kiri 26,47%, dan untuk kelas kanan 15,79%. Kelas yang paling dikenali oleh penguji berjenis kelamin wanita adalah kelas “atas”.
3. Hasil rata-rata akurasi dari pengujian sistem secara keseluruhan adalah 22,85% dengan rincian pengujian terhadap kata “atas” adalah 26,47%. Pengujian sistem terhadap kata “bawah” adalah 23,33%. Pengujian sistem terhadap kata “kiri” adalah 25,37%. Pengujian sistem terhadap kata “kanan” adalah 16,22%. Kelas yang paling dikenali adalah kelas “kiri”.
4. Setelah dilakukan penambahan data latih yang direkam di ruang kedap suara sebanyak 1 kali tiap kelas, dan kemudian dilakukan pengujian di tempat tersebut, didapatkan rata-rata akurasi 35,38% dengan rincian akurasi untuk kelas atas adalah 40%, untuk kelas bawah adalah 33,33%, untuk kelas kiri adalah 50% dan untuk kelas kanan 18,18%. Pada kondisi pengujian ini, kelas yang paling dikenali adalah kelas “kiri”.

5. Ketika sistem dilatih di ruang kedap suara dengan menggunakan bahasa Inggris sebanyak 5 kali tiap kelas, dan kemudian dilakukan pengujian, didapatkan rata-rata akurasi 26,24% dengan rincian akurasi untuk kelas atas adalah 16,67%, untuk kelas bawah adalah 37,5%, untuk kelas kiri adalah 22,22% dan untuk kelas kanan 28,57%. Pada kondisi pengujian ini, kelas yang paling dikenali adalah kelas “bawah”.
6. Hasil ketepatan klasifikasi dipengaruhi oleh hasil rekaman yang kurang bagus seperti, pengucapan yang tidak selesai, adanya *noise*, perbedaan logat dari daerah yang berbeda. Orang yang sama dalam mengucapkan suatu kata juga hasilnya dapat berbeda, karena berbagai faktor seperti, keras lemahnya suara, tinggi rendahnya suara, nada pengucapan mempengaruhi ketepatan hasil klasifikasi.

## 5.2. Saran

Untuk pengembangan sistem selanjutnya, penulis memberikan beberapa saran supaya sistem dapat mengenali suara dengan lebih baik dan meningkatkan akurasi. Berikut adalah saran yang diberikan oleh penulis :

1. Menambahkan fungsi *noise reduction* pada kode preproses perekaman suara.
2. Menambahkan waktu rekam menjadi 2 detik, untuk menghindari rekaman yang terpotong.
3. Menentukan nilai *k* yang paling tepat untuk sistem agar hasil yang didapatkan maksimal dan menyederhanakan kode program agar lebih efektif dan efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, E. (2010). *Fundamental of Game Design 2nd Edition*. Berkeley: New Riders.
- Adkar, P. (2013). Unimodal and Multimodal Human Computer Interaction: A Modern Overview. *International Journal of Computer Science Information and Engg*, 1-8.
- Apriansyah, A., Ilhamsyah, & Rismawan, T. (2016). Prototype Kunci Otomatis pada Pintu Berdasarkan Suara Pengguna Menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor). *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, 45-56.
- Gultom, M., Mukhlisa, & Alamsyah, D. (2014). Rancang Bangun Aplikasi Pengenal Penutur Menggunakan Metode Hidden Markov Model (HMM). *STMIK GI MDP*, 1.
- Lu, G. (1999). *Multimedia Database Management Systems*. Norwood: Artech House .
- Murphy, S. (2012). Design Considerations for a Natural User Interface (NUI). *Texas Instruments*, 4-5.
- Oktarina, E. (2011). Pembentukan Basis Data Ucapan dalam Bahasa Indonesia dan Pengkodeannya Berdasarkan Linear Predictive Coding (LPC). *Universitas Gunadarma*, 1-13.
- Patil, S. A. (2016). Study of different Features and Feature extraction techniques used in Audio Information retrieval. *International Conference on Global Trends in Engineering, Technology and Management (ICGTETM-2016)*, 241-243.
- Prasetyo, M. E. (2010). *Teori Dasar Hidden Markov Model*. ITB, 1.

- Primaswara P, R., Regasari, R., & Yanti Liliana, D. (2013). Simulasi Pengontrolan Nyala Lampu Berbasis Sistem Pengenalan Suara (Voice Recognition) Dengan Menggunakan Metode Fast Fourier Transform Dan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Mahasiswa PTIIK*, 1-10.
- Putri, L.A. (2015). Implementasi Algoritma fast fourier Transform Dan N-gram Dalam Pencarian Lagu Kidung Jemaat Berdasarkan Nada. (Undergraduate thesis, Duta Wacana Christian University, 2015). Diakses dari <http://sinta.ukdw.ac.id>
- Riyanto, E., & Sutejo. (2014). Perbandingan Metode Ekstraksi Ciri Suara MFCC, ZCPA, dan LPC. *HIMSYATECH-Jurnal Teknologi Informasi Vol 10 No 1*.
- Ronando, E., & Irawan, M. I. (2012). Pengenalan Ucapan Kata Sebagai Pengendali Gerakan Robot Lengan Secara Real - Time dengan Metode Linear Predictive Coding - Neuro Fuzzy. *Sains dan Seni ITS*, 1.
- Salomon, D. (2004). *Data Compression 3rd Edition*. Northridge: Springer.
- Thiang, & Saputra, H. (2005). Sistem Pengenalan Kata dengan Menggunakan Linear Predictive Coding dan Nearest Neighbor Classifier. *Jurnal Teknik Elektro Ilmu dan Teknologi*.
- Tisera, M.E. (2009). Implementasi Nearest Neighbor Classifier Untuk Pengenalan Suara . (Undergraduate thesis, Duta Wacana Christian University, 2009). Diakses dari <http://sinta.ukdw.ac.id>
- Wimmers, A., Yopez, M., Tong, T., & Gadjali, V. (2015). *Natural User Interface and Virtual Reality Integration*. Ucdavis.