

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SPEECH RECOGNITION SISTEM SEBAGAI FUNGSI UNLOCK PADA HANDSET ANDROID

De Natalia¹, Bambang Hidayat Dea², Unang Sunarya³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Password menjadi autentikasi pengguna yang umum dipakai sebagai sistem keamanan perangkat komunikasi (handphone) agar tidak sembarang orang dapat mengakses dan menyalahgunakan data - data didalamnya. Namun, rumitnya kombinasi password serta ketidak - efisienan waktu untuk mengetik password menjadi kendala dalam penggunaannya. Pada Tugas Akhir ini, dibangun aplikasi pengenalan suara sebagai fungsi unlock pada handphone Android (mobile based) yang menunjang pembelajaran secara mandiri. Dengan memanfaatkan fitur Audio Record pada Android sebagai alat perekam, suara hasil rekaman dibaca dan diekstraksi cirinya menggunakan metode ekstraksi ciri Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC) . Dihasilkan matriks ciri dari user yang kemudian dibandingkan dengan matriks ciri pada database. Digunakan Euclidean Distance untuk menghitung jarak antara kedua matriks. Peningkatan keakurasian pengenalan suara user dengan nilai jarak euclidean distance yang semakin mengecil. Tingkat keberhasilan sistem yang dirancang dapat mengenali dan melaksanakan command memperoleh akurasi tertinggi sebesar 78,6% saat diimplementasikan pada lingkungan tanpa noise. Sistem mengalami penurunan akurasi yaitu menjadi 70% pada kondisi dengan noise level rendah, 60% pada kondisi noise level tinggi sehingga sistem dikatakan belum dapat bekerja maksimal saat sistem dioperasikan dengan noise.

Kata Kunci : MFCC , Euclidean Distance , Android, speech recognition, command .

Abstract

Passwords to authenticate users is commonly used as a security system communication devices (cell phones) so that not just anyone can access and misuse the data therein . However , the combination of password complexity and inefficiency of time to type a password into obstacles in its use . In this final project , built as a function of the voice recognition app to unlock Android phone (mobile based) that support independent learning . By utilizing the features of Audio Record on Android as a recorder, voice recording characteristic is read and extracted using the extraction method of characteristics Mel Frequency cepstral coefficient (MFCC). Characteristics of user generated matrix then compare it with the characteristics of the database matrix. Euclidean Distance is used to calculate the distance between the two matrices. Increase the accuracy of the voice recognition user with euclidean distance values are much smaller distance. The success rate system designed to identify and execute the command to obtain the highest accuracy for 78.6 % when implemented in an environment without the noise . Accuracy of the system decreased to 70% in conditions with a low noise level , 60 % at the high level of noise conditions so that the system can not be said to work best when the system is operated with noise .

Keywords : MFCC , Euclidean Distance , Android, speech recognition, command .

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri *gadget* yang kini sudah berkembang pesat tentunya juga menuntut adanya peningkatan di aspek keamanan dan privasi. Mulai dari menggunakan pin yang rumit dalam penginputan dan penggunaan *barcode* yang dirasa masih belum efektif dan praktis karena untuk mengaksesnya harus mengabaikan pekerjaan utama. Orang mulai mencoba mengaplikasikan ilmu baru yaitu *biometric* sebagai media untuk pengenalan personal, seperti pengenalan seseorang melalui sidik jari, wajah dan suara. Implementasi *biometric* ini dirasa cukup mudah dan praktis karena ilmu ini menggunakan teknologi digital untuk mengenali seseorang berdasarkan keunikan ciri fisik untuk melakukan pengaturan yang diinginkan. Telah diimplementasikan sebelumnya implementasi *biometric* menggunakan suara pada Android sebagai otomasi pada *music player*^[7] yang melatarbelakangi penulis untuk mengimplementasikan ilmu *biometric* menggunakan suara sebagai sistem keamanan pada perangkat bergerak.

Tugas akhir ini ini memanfaatkan masukan sistem berupa suara (pelafalan) pengguna yang kemudian akan diekstraksi cirinya untuk didapatkan nilai atau kualitas pelafalan tersebut sebagai keluaran sistem. Mengandalkan kemajuan pengembangan *mobile application* dewasa ini yang sedang menjadi tren teknologi untuk menunjang pembelajaran yang mandiri, kali ini dibangun tugas akhir dengan judul "Perancangan dan Implementasi *Speech Recognition* Sistem Sebagai Fungsi *Unlock* Pada *Handset* Android". Android dipilih sebagai *platform* aplikasi ini karena bersifat *open source* sehingga pengguna bisa membuat aplikasi dan mengkonfigurasi fitur sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, *mobile phone* pendukung *OS (Operating System)* dari Android sendiri mulai bervariasi baik dari kualitas dan harga. Yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan^[9].

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Membuat aplikasi berbasis *speech recognition* sebagai fungsi *unlock* dengan memanfaatkan *voice processing* pada perangkat Android.
2. Menganalisis performansi aplikasi berdasarkan nilai kelayakannya.
3. Menganalisis akurasi yang dihasilkan oleh sistem pengenalan suara yang diimplementasikan sebagai aplikasi *speech command* pada perangkat Android.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan pada pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara membuat sistem pengenalan suara sebagai fungsi *unlock* dengan pada perangkat Android?
2. Bagaimana cara mencari nilai *threshold* untuk dijadikan batasan sistem dalam mengklasifikasi perintah suara yang menjadi masukan?
3. Bagaimana performansi sistem *speech recognition* yang telah dibuat dalam mengenali dan menjalankan perintah suara yang terdeteksi?
4. Bagaimana analisis performansi aplikasi berdasarkan nilai kelayakannya?

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembahasannya, penelitian tugas akhir ini dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Data latih merupakan data real time berupa rekaman *.pcm dengan frekuensi *sampling* 8000 Hz, 16 bit dan mono yang diambil menggunakan *smartphone* Android.
2. Metode ekstraksi ciri suara menggunakan *Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)* dan algoritma klasifikasi penilaian pengenalan suara menggunakan *Euclidean Distance*.
3. Jenis *window* yang digunakan adalah *Hamming* dan tidak membahas analisis pengaruh jenis *window* terhadap akurasi sistem.

4. *Database* pembanding pengenalan suara berupa matriks ciri yang tersimpan otomatis dalam bentuk *fileimage* pada *smartphone* Android.
5. Aplikasi yang dibuat hanya dapat digunakan oleh *mobile phone* Android yang mendukung fitur *speech recognition* yaitu versi 2.1 (*Jelly Bean*) ke atas.
6. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java dengan Platform Android *Software Development Kit* (SDK) pada Samsung SIII versi 4.1.2 (*Ice Cream Sandwich*).
7. Editor pemrograman menggunakan Eclipse Galileo

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam merealisasikan tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Kajian Pustaka
Mempelajari dasar teori dari berbagai literatur mengenai bahasa pemrograman Java untuk Android. Pencarian informasi berupa referensi dari *internet*, buku, jurnal ilmiah, majalah, dapat berupa artikel dan bahasan dalam forum yang berkaitan dengan tugas akhir ini, serta berdiskusi dengan pihak-pihak yang berkompetensi.
2. Pengumpulan Data
Mengumpulkan beberapa sampel suara sebagai suara latih untuk melatih sistem. Pengumpulan data *.*pcm* yang berasal dari perekaman data suara latih menggunakan aplikasi *PCM Recorder*.
3. Studi Pengembangan Aplikasi
Menentukan metode yang akan digunakan dalam merancang sistem agar dapat diimplementasikan pada *handset* Android.
4. Implementasi Program Aplikasi
Mengimplementasikan aplikasi pada *handset* Android menggunakan metode sesuai yang telah dirancang.
5. Analisis Performansi

Mengukur dan menganalisis performansi sistem pengenalan suara pada *platform* Android.

6. Pengambilan Keputusan

Mengambil kesimpulan dari hasil pengujian aplikasi menggunakan *handset* Android.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut :

BAB I

Pendahuluan

Berisi latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II

Dasar Teori

Berisi teori-teori yang mendukung dan mendasari penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB III

Perancangan Sistem

Berisi urutan proses perancangan dan implementasi sistem pengenalan suara untuk automasi pengaturan *unlock screen* pada perangkat bergerak berbasis Android dengan metode ekstraksi ciri *Mel Frequency Cepstral Coefficient* dan perhitungan jarak *Euclidean Distance*.

BAB IV

Pengujian Sistem dan Analisis

Berisi penjelasan tentang skenario pengujian sistem dan analisis terhadap hasil penelitian yang dilakukan.

BAB V

Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dan analisa yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis sistem yang telah dilakukan pada sistem, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengklasifikasian suara hasil dari ekstraksi ciri MFCC menggunakan pengujian nilai *Euclidean Distance*. Mendata setiap jarak dari perintah suara terhadap data latih, sehingga didapat hasil batas bawah daripada sistem yang telah dibuat adalah yang paling minimal yaitu 0.6253331 dan batas atasnya adalah 1.1945959. Nilai ini yang dijadikan parameter *threshold* sebagai tolak ukur jarak antara perintah suara. Untuk nilai *threshold* yang ideal, batas bawah nilai *threshold* lebih baik mendekati nol. Pada pengujian secara *realtime* nilai yang didapat sudah dapat dikatakan cukup baik, mengingat adanya *noise* yang ikut terekam saat akuisisi data. Pengujian dilakukan pada semua kondisi *noise* yang memungkinkan karena penggunaan aplikasi bertujuan untuk dapat digunakan pada semua kondisi *real*.
2. Pengujian sistem tanpa *noise* menghasilkan akurasi rata-rata sebesar 78,6%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang telah dibuat dapat mengenali perintah suara dengan cukup baik.
3. Pengujian sistem dengan menggunakan *noise* menunjukkan adanya pengaruh *noise* terhadap akurasi dari sistem yang dibuat. Semakin besar *noise* yang ada, akurasi sistem semakin menurun yaitu dengan akurasi rata-rata 70% pada lingkungan dengan *noise* rendah, 68,6% pada lingkungan dengan *noise* sedang, 60% pada lingkungan dengan *noise* tinggi.

5.2 Saran

Pengembangan lebih lanjut yang dapat dilakukan terhadap tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan fitur pada aplikasi seperti perintah suara *lock*. Perintah suara ini dapat mempermudah pengguna untuk melakukan akses keamanan perangkat Android.
2. Perbaiki *user interface* sistem sehingga lebih menarik untuk digunakan

3. Gunakan metode klasifikasi ciri lain yang mempunyai kehandalan dalam sistem klasifikasi pengenalan suara. Hal ini tentunya dapat meningkatkan akurasi sistem.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anto, Kurnianto. 2012. <http://kurnianto121.blogspot.com/2012/09/diagram-uml-contoh-dan-fungsinya.html>. diakses tanggal 10 mei 2013
- [2] Bali, Itm. 2012. *Cara Menghitung Euclidean Distance*. Retrieved Juni, 15, 2013, from <http://itmbali.blogspot.com/2012/11/euclidean-distance.html>
- [3] Chrismanto, Antonius Rachmat. 2006. IM 2023 Multimedia, <http://lecturer.ukdw.ac.id/anton/download/multimedia3.pdf>. diakses tanggal 10 oktober 2012
- [4] Corvie7fold. 2010. Apa itu Speech Recognition, <http://blog.ugm.ac.id/2010/11/26/apa-itu-speech-recognition-dan-bagaimana-cara-kerjanya>. diakses tanggal 10 oktober 2012
- [5] Detra. 2013. Sejarah Android Operating System. Retrieved Juni, 19,2013, from <http://kreatif-pisan.blogspot.com/2013/08/sejarah-android-operating-system.html>
- [6] Endi. 2009. Proses Produksi Suara Manusia, <http://dejavu-anakselatan.blogspot.com/2011/01/proses-produksi-suara-manusia.html>. diakses tanggal 10 oktober 2012
- [7] Fadhilah, Nurullaili. 2013. *Otomasi Music Player Menggunakan Suara Pada Perangkat Android*. Universitas Telkom : Bandung.
- [8] Info, Swalt. 2012. *Membuat Program Android Sederhana*. Retrieved Mei, 02, 2013, from <http://swalt.info/index.php/pemograman/android/130-membuat-program-android-sederhana>
- [9] Manunggal, H. S. (2005). *Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak Pengenalan Suara Pembicara dengan Menggunakan Analisa MFCC*.
- [10] Mustofa, Ali. 2007. *Sistem Pengenalan Penutur dengan Metode Mel-frequency Wrapping*. Jurnal Teknik Elektro Vol. 7, No. 2, p. 88 – 96

- [11] Ndakamal, 2011, Speech Recognition, <http://nda-kamal.blogspot.com/2011/11/speech-recognition.html>. diakses tanggal 11 oktober 2012
- [12] NN. *Pengenalan Ucapan*. Retrieved Desember 3, 2012, from Wikipedia: http://id.wikipedia.org/wiki/Pengenalan_ucapan#Proses_kerja_alat_pengenal_ucapan
- [13] Rodiyansyah, Sandi Fajar. 2010. *Spectrogram dan Analisis Kemiripan Sinyal Suara dengan Pendekatan Euclidan Distance*. Universitas Gajah Mada : Yogyakarta.
- [14] Santoso, Teguh. (2010). Makalah Pengenalan Suara. Retrieved Juni 15,2013, from <http://biesantos.blogspot.com/2010/05/makalah-pengolahan-suara.html>
- [15] Setiawan, Angga. 2011. *Aplikasi Pengenalan Ucapan dengan Ekstraksi Mel-Frequency Cepstrum Coefficient (MFCC) Melalui Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Mengoperasikan Kursor Komputer*. Semarang : Makalah Seminar Tugas Akhir-Universitas Diponegoro Semarang.
- [16] Zildjian, Nadytha. 2011. <http://nadythazildjian.blogspot.com/2011/07/sekilas-tentang-mel-frequency-cepstral.html>. diakses tanggal 11 oktober 2012