

Analisis dan Perancangan Aplikasi Penuntun Jalan dengan Perintah Suara Berbahasa Indonesia pada Perangkat Bergerak Berbasis Android

Muhammad Najib, Dwi Sunaryono, dan Umi Laili Yuhana

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: dwi@its-sby.edu

Abstrak—Perangkat bergerak berbasis Android selain memiliki layanan berbasis lokasi untuk mengetahui semua informasi mengenai lokasi perangkat serta informasi tempat di seluruh dunia, perangkat ini juga memiliki layanan pengenalan suara manusia. Dari kedua layanan itulah muncul ide untuk menggabungkan kedua teknologi tersebut dengan membangun sebuah aplikasi penuntun jalan dengan perintah suara berbahasa Indonesia pada perangkat bergerak Android. Bahasa Indonesia dipilih karena jumlah pengguna bahasa ini sangat banyak, mengingat Indonesia termasuk dalam urutan 4 terbesar di dunia dalam hal kepadatan penduduk. Teknologi pengenalan suara dalam aplikasi ini menggunakan API masukan suara yang disediakan oleh Google pada perangkat Android. Teknologi API masukan suara ini mengubah masukan suara menjadi teks yang selanjutnya diproses sesuai dengan pola kalimat dalam Bahasa Indonesia. Respon dari aplikasi pun diberikan kepada pengguna dalam bentuk suara menerapkan teknologi teks-ke-suara yang tersedia pada perangkat bergerak berbasis Android. Informasi mengenai lokasi didapatkan dari sinyal GPS untuk mendeteksi lokasi pengguna dan Google Maps untuk mendapatkan informasi peta dunia. Selain untuk menampilkan peta, Google Maps juga digunakan oleh aplikasi ini untuk mendapatkan rute terpendek dari perjalanan pengguna aplikasi. Aplikasi menuntun pengguna dengan instruksi-instruksi yang dikeluarkan melalui suara hingga perjalanan pengguna berakhir di tujuan.

Kata Kunci—Android, Aplikasi Penuntun Jalan, Google Maps, Pengenalan Suara.

I. PENDAHULUAN

INFORMASI merupakan kebutuhan utama bagi sebagian besar manusia. Dengan menggunakan perangkat bergerak, informasi bisa didapatkan dimanapun berada dalam waktu singkat. Keberadaan perangkat bergerak dalam penyediaan informasi pun dapat dimanfaatkan dalam pencarian informasi mengenai suatu lokasi dan penunjuk jalan menuju suatu lokasi. Layanan berbasis lokasi pada Android didukung penuh dengan adanya GPS yang telah terpasang pada setiap perangkat bergerak Android versi 2.1 ke atas. Selain layanan GPS, Android juga menyediakan layanan pengenalan suara manusia. Kedua layanan ini diwujudkan oleh penulis dengan melakukan sebuah penelitian untuk membangun sebuah aplikasi penuntun jalan dengan perintah suara berbahasa Indonesia pada perangkat bergerak Android. Bahasa Indonesia dipilih karena jumlah pengguna bahasa ini sangat banyak, mengingat Indonesia termasuk dalam urutan 4 terbesar di dunia dalam hal kepadatan penduduk [4].

Masukan suara yang digunakan dalam aplikasi ini adalah Bahasa Indonesia yang menunjukkan kalimat menuju suatu tempat. Aplikasi kemudian menunjukkan rute sesuai dengan yang diminta oleh pengguna yang diungkapkan melalui masukan suara ini.

Penelitian ini ditujukan untuk membangun sistem aplikasi perangkat bergerak Android yang dapat menerjemahkan suara berbahasa Indonesia menjadi sebuah perintah untuk menuju suatu lokasi. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk membangun sistem aplikasi perangkat bergerak Android yang dapat menentukan rute terpendek berdasarkan posisi yang diambil dari GPS menuju lokasi yang ditentukan oleh perintah suara dan menampilkannya ke dalam Google Maps. Manfaat dari aplikasi ini adalah sebagai media untuk memudahkan pengguna perangkat bergerak berbasis Android dalam menentukan rute untuk menuju suatu tempat dengan cara yang lebih interaktif, yakni melalui perintah suara dengan Bahasa Indonesia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Aplikasi Penuntun Jalan pada Perangkat Bergerak

Aplikasi penuntun jalan merupakan aplikasi yang digunakan untuk membantu pengguna untuk mencari sebuah tempat dari posisi pengguna tersebut hingga sampai pada tempat yang dituju. Aplikasi penuntun jalan memanfaatkan GPS untuk menentukan lokasi pengguna terhadap titik tujuan.

CoPilot GPS Live adalah salah satu contoh aplikasi penuntun jalan yang dapat digunakan pada perangkat iOS dan Android. CoPilot GPS Live menggunakan masukan berupa ketuk (*tap*) untuk menentukan lokasi. Selain itu CoPilot juga menggunakan layanan teks-ke-suara untuk memberikan petunjuk jalan. Aplikasi ini telah memiliki lebih dari 50 peta negara [1], namun kelengkapan petanya masih belum bias menandingi Google Maps. CoPilot belum mendukung untuk diterapkan di Indonesia karena peta Indonesia belum tersedia dalam aplikasi ini.

Selain CoPilot GPS Live, terdapat aplikasi penuntun jalan lain bernama Navigon. Navigon mirip dengan CoPilot, hanya saja Navigon sudah menyediakan peta Indonesia. Navigon juga sudah menerapkan masukan suara dalam pencarian tempat, namun baik Navigon dan CoPilot tidak mendukung masukan dan keluaran dalam Bahasa Indonesia [10].

B. Sistem Operasi Android

Android dikembangkan oleh Google dengan memiliki banyak layanan yang juga didukung oleh Google seperti Gmail, Google Calendar, Google Maps, dan mesin pencarian Google. Android yang bersifat *open source* membuat pengembang perangkat lunak pada perangkat bergerak dapat menambahkan layanan-layanan lain pada perangkat bergerak berbasis Android [6].

Beberapa layanan yang disediakan pada sistem operasi Android yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi penuntun jalan dengan perintah suara antara lain API Google Maps, API masukan suara, teks-ke-suara, serta GPS. Semua layanan ini sudah tersedia dalam Sistem Operasi Android versi 2.1 dan versi di atasnya.

API Google Maps menyediakan pustaka untuk pembangkitan peta pada aplikasi Android. Pustaka tersebut memiliki kelas-kelas untuk mengunduh dan mendapatkan gambar peta dan pilihan serta kontrol terhadap gambar peta yang ditampilkan pada aplikasi [2].

API masukan suara pada Android telah mendukung banyak bahasa, termasuk di dalamnya adalah Bahasa Indonesia. Dengan sistem android yang didukung dengan Android SDK, pengembang dapat dengan mudah menggunakan layanan ini. Pengenalan suara dimulai dengan perekaman suara yang terdapat di sekitarnya, kemudian *streaming* audio pun dilakukan dan dikirimkan ke *server* Google. Koneksi internet pun menjadi syarat wajib menggunakan API ini [3].

C. Persamaan Haversine

Persamaan Haversine merupakan persamaan yang digunakan untuk menentukan jarak dari dua titik koordinat *latitude* dan *longitude* di bumi dalam km. Persamaan yang menyatakan persamaan Haversine adalah sebagai berikut.

$$a = \sin^2\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right) + \cos(\varphi_1) \cdot \cos(\varphi_2) \cdot \sin^2\left(\frac{\Delta\lambda}{2}\right) \quad (1)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \quad (2)$$

$$d = R \cdot c \quad (3)$$

Pada (1), φ adalah *latitude* dan λ adalah *longitude*. (1) menghasilkan nilai a yang digunakan pada (2). Pada (3), nilai c didapatkan dari (2) dan R adalah jari-jari bumi dengan nilai 6.731 km. Hasil dari Haversine dinyatakan dalam d yang merupakan nilai jarak dalam km [5].

D. Bahasa Indonesia

Bahasa Indonesia adalah salah satu dari banyak ragam Bahasa Melayu. Bahasa Indonesia biasa digunakan dalam forum publik yang bersifat resmi semacam perguruan-perguruan, media massa, sastra, dan surat-menyurat resmi. Pada praktiknya penutur Bahasa Indonesia mencampuradukkan dengan bahasa-bahasa daerah, sehingga dalam sehari-hari penutur Bahasa Indonesia seringkali menggunakan Bahasa Indonesia versi sehari-hari (kolokial), bukan versi resmi (baku) Bahasa Indonesia.

Pola kalimat dasar yang terdapat pada Bahasa Indonesia dibedakan menjadi 8 tipe. Delapan tipe pola kalimat tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Pola SPOK;
- 2) Pola SPOPel;
- 3) Pola SPO;
- 4) Pola SPPel;
- 5) Pola SPK;
- 6) Pola SP (P: Verba);
- 7) Pola SP (P: Nomina);
- 8) Pola SP (P: Adjektiva) [7].

Dari kedelapan pola di atas, pola SPK merupakan pola yang dapat digunakan untuk menyatakan kondisi bahwa seseorang ingin menuju ke suatu tempat, karena terdapat K (Keterangan) yang bisa ditempati sebagai keterangan tempat yang merupakan tempat tujuan. Untuk menyatakan pergi ke suatu tempat, umumnya digunakan S berupa kata ganti orang pertama yakni *aku*, *saya*, *kami*, dan *kita* [8]. Sedangkan P umumnya berupa kata kerja *pergi*, *berangkat*, dan *berjalan* [9].

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

A. Analisis Permasalahan

Proses pencarian rute yang dilakukan dengan bertanya pada seseorang saat dalam perjalanan akan menyebabkan penambahan waktu tempuh. Permasalahan ini dapat diatasi dengan adanya aplikasi penuntun jalan pada perangkat bergerak.

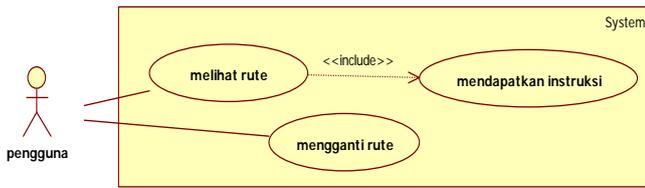
Permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana menerjemahkan suara berbahasa Indonesia menjadi sebuah perintah untuk menuju suatu lokasi serta bagaimana menampilkan posisi pengguna dan rute yang disarankan untuk menuju lokasi tujuan pada perangkat bergerak Android.

Pengenalan suara pengguna dilakukan oleh perangkat Android dengan memanfaatkan API masukan suara pada Android. Untuk penerjemahan perintah suara yang diberikan pengguna, maka teks yang dihasilkan dari aktivitas pengenalan suara perlu dianalisis dengan pola yang sesuai dengan pola SPK yang menunjukkan pernyataan untuk menuju suatu lokasi. Selanjutnya diperlukan pengambilan kata tujuan untuk menentukan lokasi tujuan yang dimaksudkan oleh pengguna.

Untuk menampilkannya pada peta, diperlukan koordinat *longitude* dan *latitude* pengguna yang diperoleh dari GPS serta koordinat tujuan yang diambil dari API Google Maps. Pengambilan jarak pada titik-titik rute yang disarankan oleh API Google Maps dihitung menggunakan (3).

B. Analisis Sistem

Perangkat lunak yang dibuat pada penelitian ini berupa aplikasi berbasis Android yang memanfaatkan teknologi input masukan suara untuk menunjukkan rute menuju satu lokasi beserta instruksinya hingga pengguna berada pada lokasi yang dituju tersebut. Suara yang dijadikan sebagai masukan merupakan suara dalam Bahasa Indonesia yang diucapkan



Gambar. 1. Diagram Kasus Penggunaan Aplikasi Penuntun Jalan dengan Perintah Suara Berbahasa Indonesia pada Android



Gambar. 2. Arsitektur Sistem Aplikasi Penuntun Jalan dengan Perintah Suara Berbahasa Indonesia pada Android

secara langsung pada saat menggunakan aplikasi ini.

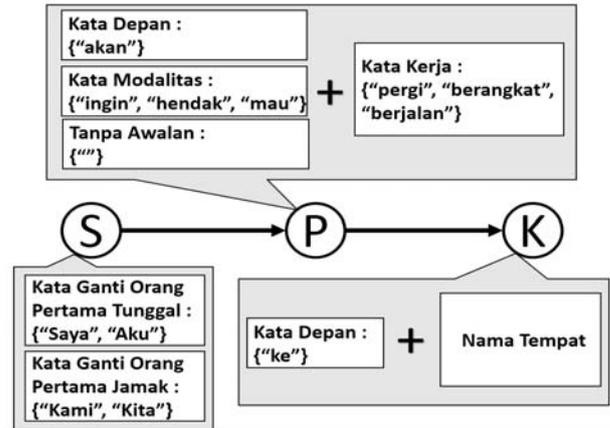
Kebutuhan sistem ini adalah aplikasi ini dapat:

1. mengubah masukan suara pengguna menjadi teks,
2. mendeteksi nama tujuan dari kalimat yang diucapkan oleh pengguna,
3. mengidentifikasi posisi pengguna,
4. mendeteksi koordinat tujuan yang dicari oleh pengguna,
5. membangkitkan rute dari posisi pengguna menuju lokasi tujuan,
6. membangkitkan instruksi untuk rute yang ditampilkan,
7. menampilkan posisi pengguna pada peta,
8. menampilkan rute pada peta,
9. membacakan instruksi melalui suara,
10. menyampaikan instruksi dengan tepat,
11. membangkitkan rute alternatif (rute lain), dan
12. memperlihatkan rute alternatif (rute lain).

Berdasarkan kebutuhan sistem tersebut, diagram kasus penggunaan sistem ini dapat dirumuskan sebagaimana pada Gambar 1. Terdapat satu aktor pada sistem ini, yaitu pengguna. Pengguna dapat melihat rute untuk menuju suatu lokasi yang dimintanya melalui perintah suara, mengganti rute dengan pembangkitan rute alternatif, serta mendapatkan instruksi sesuai dengan rute yang diperlihatkan pada peta.

C. Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini tergambar pada Gambar 2 mengenai arsitektur sistem. Aplikasi penuntun jalan dengan perintah suara berbahasa Indonesia pada perangkat bergerak berbasis Android melakukan pendeteksian suara. Suara diubah menjadi data gelombang suara oleh masukan suara Android untuk



Gambar. 3. Pola SPK pada Bahasa Indonesia Sebagai Perintah Suara dikirimkan ke server suara Google. Server yang dimiliki

Google untuk pengolahan suara ini bertugas untuk memproses data gelombang suara menjadi kalimat dengan pilihan Bahasa Indonesia. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan API masukan suara pada perangkat bergerak Android.

Aplikasi kemudian menerima respon berupa teks dari server suara Google. Sistem memproses teks untuk mengambil tujuan yang diminta oleh pengguna. Sistem kemudian melakukan pengecekan tempat tujuan dengan API Google Maps. Jika ditemukan nama tempat yang cocok dengan tujuan yang diinputkan, sistem kemudian mengambil informasi koordinat lokasi GPS dari satelit GPS dari perangkat bergerak Android kemudian memproses rute yang akan ditampilkan. Visualisasi rute ditampilkan dalam Google Maps kepada pengguna.

D. Perancangan Proses

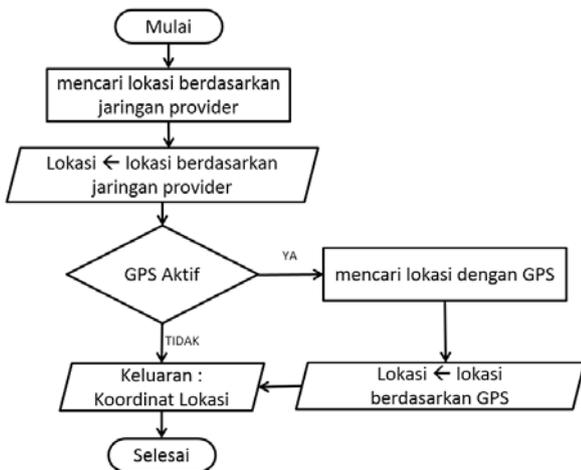
Proses-proses pada sistem yang dibangun adalah proses deteksi suara, proses pengambilan kata tujuan, proses pencarian keberadaan tujuan, proses deteksi posisi pengguna, proses pembangkitan rute terpendek, proses pemberian instruksi jalan, dan proses pergantian rute.

1) Proses Deteksi Suara

Proses deteksi suara ini dimulai dengan permintaan pengguna kepada aplikasi untuk melakukan pengenalan suara. Aplikasi kemudian melakukan pembacaan masukan suara. Aplikasi ini kemudian mengirim permintaan berupa data suara ke server suara Google. Di server ini data suara diproses oleh pengenalan suara Google. Kemudian aplikasi menangkap respon dari server suara Google yang kemudian diambil teks yang paling cocok jika kode respon sesuai dengan kode permintaan yang dikirim untuk membaca suara.

2) Proses Pengambilan Kata Tujuan

Proses pengambilan kata tujuan dilakukan dengan teknologi pemrosesan bahasa alami sederhana dengan pencocokan pola SPK pada Bahasa Indonesia sebagaimana pada Gambar 3. S adalah subjek yang merupakan kata ganti orang pertama, P adalah predikat berupa kata kerja untuk menuju suatu tempat, dan nilai



Gambar. 4. Diagram Alir Proses Deteksi Posisi Pengguna



Gambar. 5. Diagram Alir Proses Pembangkitan Rute Terpendek

K adalah keterangan tempat yang tersusun dari kata depan dan nilai tempat yang dicari.

3) Proses Pencarian Keberadaan Tujuan

Proses pencarian keberadaan tujuan dilakukan dengan melakukan pengecekan pada data Google Maps. Proses dimulai dengan menginisialisasi nama tempat dengan nilai keluaran dari proses sebelumnya, yakni proses pengambilan kata tujuan. Alur dilanjutkan dengan proses pencarian lokasi dengan API Google Maps berdasarkan nama tempat yang diinisialisasikan. Jika hasil pencarian dengan API Google Maps menghasilkan lebih dari satu tempat, maka diambil tempat dengan indeks yang dipilih oleh pengguna. Jika ditemukan tepat satu lokasi, maka lokasi tersebut yang diambil sebagai lokasi yang dicari oleh pengguna.

4) Proses Deteksi Posisi Pengguna

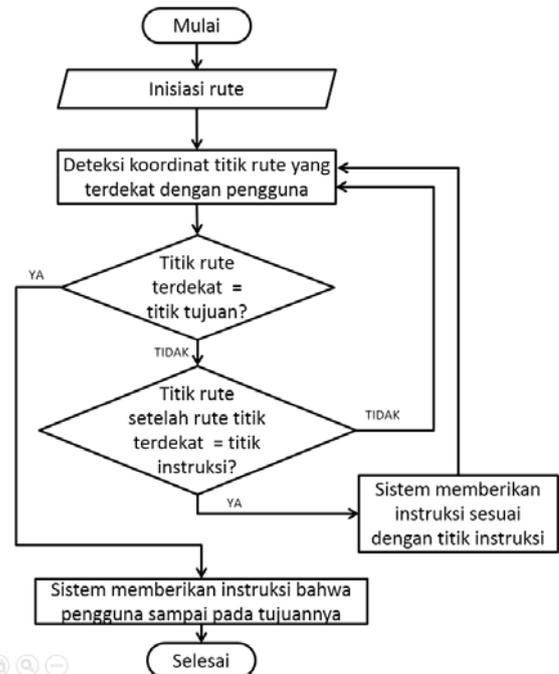
Proses deteksi posisi dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama, aplikasi mendeteksi posisi pengguna dengan pencarian posisi perangkat bergerak berdasarkan jaringan *provider*. Tahap selanjutnya dilakukan pencarian posisi perangkat bergerak berdasarkan GPS jika pada perangkat bergerak mengaktifkan fitur GPS. Jika GPS aktif, maka koordinat lokasi pengguna diambil dari hasil pendeteksian posisi berdasarkan GPS. Jika GPS tidak aktif, aplikasi mendapatkan koordinat lokasi pengguna berdasarkan pendeteksian posisi perangkat bergerak menggunakan jaringan *provider*.

Pada tahap pendeteksian berdasarkan jaringan *provider* sebenarnya lokasi telah diperoleh namun kurang akurat. Tahap kedua merupakan pendeteksian posisi yang lebih akurat dengan menggunakan GPS. Diagram alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.

5) Proses Pembangkitan Rute Terpendek

Pembangkitan rute terpendek dilakukan setelah didapatkan koordinat posisi pengguna dan koordinat tujuan. Proses pembangkitan rute terpendek ini memanfaatkan fitur pembangkitan rute dari Google Maps API berdasarkan dua koordinat yang didapatkan.

Proses pembangkitan rute ini dimulai dari inisialisasi

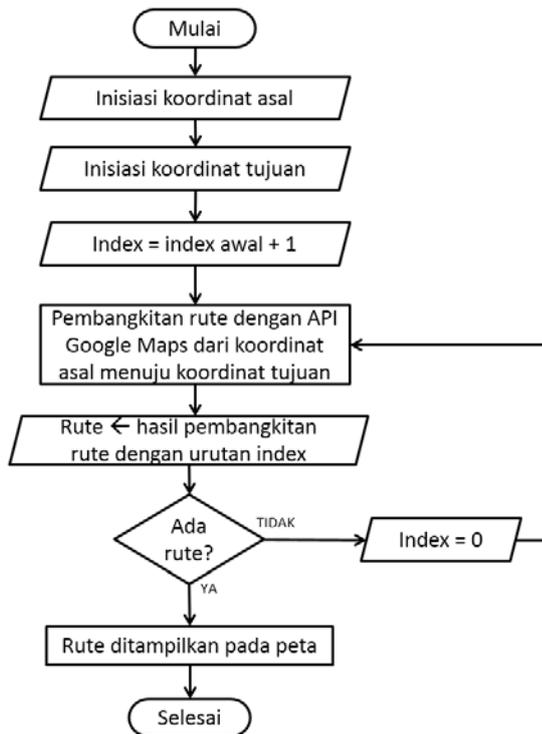


Gambar. 6. Diagram Alir Proses Pemberian Instruksi Jalan

koordinat asal dan tujuan. Kedua koordinat tersebut digunakan untuk memanggil permintaan layanan dari fitur pembangkitan rute pada API Google Maps. Pembangkitan rute pun dilakukan sehingga dihasilkan rute sebagai nilai kembalian dari API Google Maps. Proses ini digambarkan sebagaimana pada Gambar 5.

6) Proses Pemberian Instruksi Jalan

Proses pemberian instruksi jalan sebagaimana pada Gambar 6, dimulai dengan inisialisasi rute. Rute diambil dari proses pembangkitan rute terpendek. Setelah didapatkan rute, maka aplikasi mendeteksi koordinat titik rute yang terdekat dengan pengguna. Dalam pengukuran jarak titik rute dengan pengguna dihitung menggunakan (3) antara titik posisi pengguna dengan titik-titik pada rute. Jika titik terdekat merupakan tujuan



Gambar. 7. Diagram Alir Proses Pergantian Rute

akhir, maka perjalanan pengguna telah selesai.

Instruksi yang diberikan kepada pengguna merupakan instruksi yang sesuai dengan proses pembangkitan rute yang diperoleh dari layanan *direction* pada API Google Maps. Penyampaian instruksi ini memanfaatkan teknologi teks-ke-suara pada Android.

7) Proses Pergantian Rute

Proses pergantian rute ini merupakan proses pembangkitan rute dengan indeks lain. Proses pembangkitan rute pada kasus penggunaan melihat rute mengambil rute terpendek dari fitur pembangkitan rute pada API Google Maps, sehingga indeks yang diambil adalah indeks rute yang pertama dari respon objek yang diberikan oleh API Google Maps.

Ketika tidak ditemukan rute dengan indeks lain, maka peta menampilkan rute dengan indeks pertama yang berarti memanggil kembali proses pembangkitan rute pada kasus penggunaan melihat rute. Diagram alur proses pergantian rute dijelaskan pada Gambar 7.

IV. KESIMPULAN

Aplikasi penuntun jalan dengan perintah suara dibangun dengan proses pengenalan suara, pengolahan tujuan, dan tampilan rute pada peta. Pengenalan suara pengguna dilakukan oleh perangkat Android dengan memanfaatkan API masukan suara pada Android. Penerjemahan perintah suara dilakukan dengan pencocokan pola perintah dengan pola SPK yang menunjukkan pernyataan untuk menuju suatu lokasi dan mengambil kata keterangan tempat sebagai tujuannya.

Untuk membangkitkan rute, diperlukan koordinat *longitude*

dan *latitude* pengguna yang diperoleh dari GPS serta koordinat *longitude* dan *latitude* tujuan yang diambil dari API Google Maps. Rute yang dibangkitkan kemudian ditampilkan pada Google Maps. Pemberian instruksi diberikan saat pengguna mendekati titik-titik instruksi pada rute. Pengambilan jarak dalam km untuk mengukur kedekatan pengguna terhadap titik-titik instruksi dihitung menggunakan (3).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis M.N. mengucapkan terima kasih Allah SWT, kedua orang tua, saudara, seluruh dosen di Jurusan Teknik Informatika ITS, kerabat dekat, serta berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini. Penulis juga berterima kasih kepada PT. Angkasa Pura II sebagai penyedia dana penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ALK Technologies Inc. (2012). *CoPilot Live Mobile Navigation*. Dari <http://copilotlive.com/us>, 29 Desember 2012
- [2] Google. 2012. *Google Maps Android API - External Library*. Dari <https://developers.google.com/maps/documentation/android/index>, 26 September 2012.
- [3] Gruenstein, Alex. (2010). *Speech Input API For Android*. Diakses dari http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp/www.google.co.jp/ja/jp/events/developerday/2010/tokyo/pdf/tt1-gruenstein.pdf, 26 September 2012.
- [4] Konsultan Pendidikan Tinggi. 2012. *Jumlah Penduduk (Seluruhnya) di Masing-masing Negara*. Dari http://statistik.ptkpt.net/_a.php?_a=penduduk_usia&info1=3, 26 September 2012.
- [5] Movable Type Scripts. 2012. *Calculate Distance, Bearing and More Between Latitude/Longitude Points*. Dari <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>, 26 Desember 2012.
- [6] Safaat, Nazruddin. 2012. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung : Informatika Bandung.
- [7] Sugono, Dendy. 2009. *Mahir Berbahasa Indonesia dengan Benar*. Jakarta : PT Gramedia.
- [8] Alwi, H. dkk. 1998. *Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- [9] Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *KBBI Daring*. Dari <http://bahasa.kemdiknas.go.id/kbbi>, 22 Desember 2012.
- [10] Garmin Würzburg GmbH. (2013). *Navigon International*. Dari <http://www.navigon.com/portal/int/index.html>, 23 Februari 2013