

RANCANG BANGUN APLIKASI KONTROL DAN MONITORING PERANGKAT ELEKTRONIKA PADA SMARTHOME BERBASIS ANDROID DAN GOOGLE VOICE

APPLICATION DESIGN FOR CONTROLLING AND MONITORING ELECTRONIC DEVICES ON THE SMARTHOME BASED ON ANDROID AND GOOGLE VOICE

Yuda Oktavian Krisendi¹, Sugondo Hadiyoso², Yuli Sun Hariyani³

^{1,2,3} Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹yoktavian17@gmail.com, ²sugondo.hadiyoso@gmail.com, ³yulisun@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Saat ini saklar manual masih digunakan oleh banyak orang untuk memutus dan menyambung arus listrik. Kesulitan yang sering dialami adalah ketika pemilik rumah akan menyalakan atau mematikan lampu, kipas angin, tv dan lain-lain pemilik rumah harus bekerja dua kali. Selain itu kesulitan yang lain adalah ketika pemilik rumah sedang bepergian keluar kota, pekerjaan rumah yang biasanya dapat dikerjakan seperti menyalakan lampu atau mematikan lampu dan memantau perangkat elektronik yang ada di rumah jadi terbengkalai belum lagi ketika mereka lupa mematikan salah satu perangkat elektronik dapat mengakibatkan membengkaknya tagihan listrik. Namun, seiring dengan adanya teknologi saat ini dan banyaknya orang yang menggunakan *smartphone* hal tersebut dapat teratasi dengan sebuah aplikasi kontrol dan monitoring. Proyek akhir ini menghasilkan sebuah aplikasi kontrol dan monitoring perangkat elektronik yang terintegrasi dengan *google voice* yang dapat digunakan untuk melakukan pengontrolan dengan 8 kosa kata sebagai perintah yaitu lampu nyala, lampu mati, kipas nyala, kipas mati, cek suhu, cek tanaman, tanaman dan cek. Aplikasi dapat digunakan sebagai kontrol pada lampu dan kipas serta dapat mengambil data dari sensor suhu dan kelembaban dengan jarak *maximum* pengontrolan adalah 25 Km dengan rata-rata waktu response terhitung dari *user* selesai memberikan perintah sampai dengan eksekusi oleh *master node* adalah 2 detik. Tingkat akurasi dari aplikasi dalam mendeteksi perintah dari *user* dengan jumlah total percobaan sebanyak 120 kali sebesar 95.83%.

Kata kunci : Android, *speech recognition*, kontrol suara.

Abstract

Currently the manual switch is still used by many people to disconnect and reconnect the electrical current. The difficulties that often occur is when house owner will turn on or turn off lights, fan, tv and others house owner must work twice. Often someone difficulty when they are traveling out of town, the usual homework they work such as turning on or off the lights and monitoring electronic devices was at home so neglected, not to mention when they forgot to turn off one of the electronic devices can lead to swelling of the electricity bill. However, in line with the current technology and more people are using smartphones that can be resolved by app for controlling and monitoring. This final project produce an application of electronic control and monitoring devices are integrated with google voice that can be used to control using 8 vocabulary as a command that is light on, light off, fan on, fan off, check temperature, check the plants, the plants and check. Applications can be used as a control on the lights and fan and can retrieve data from temperature and humidity sensors to control the maximum distance is 25 Km with an average response time counted from the user finished giving commands to be executed by the master node is 2 seconds. The accuracy of the application in detecting commands from a user with a total of 120 times of trial is 95.83%.

Keywords: Android, *speech recognition*, voice control.

1. Pendahuluan

Kontrol perangkat elektronika saat ini masih menggunakan saklar manual untuk memutus dan menyambung arus listrik. Untuk dapat menyalakan atau mematikan perangkat elektronik dirumah seperti lampu, kipas angin, tv dan lain-lain seseorang harus bekerja secara manual. Selain itu apabila pemilik rumah sedang berada diluar kota, mereka tidak akan bisa mengontrol perangkat elektronika yang ada dirumah, sehingga pekerjaan rumah yang biasa mereka kerjakan seperti menyalakan lampu atau mematikan lampu akan terbengkalai. Terlebih lagi ketika pemilik rumah lupa untuk mematikan perangkat listrik yang tidak digunakan lagi akan menyebabkan membengkaknya tagihan listrik yang harus dibayarkan. Namun, seiring dengan adanya teknologi saat ini dan banyaknya orang yang menggunakan *smartphone* hal tersebut akan dapat teratasi.

Selama ini masyarakat sudah menggunakan *remote control* untuk mengontrol beberapa perangkat elektronik dirumah, tetapi perangkat tersebut masih terbatas oleh jarak. Hal ini dikarenakan *remote control* tersebut masih menggunakan infrared atau gelombang radio.

Android adalah sebuah sistem operasi pada *smartphone* berbasis linux, dan bersifat *opensource* sehingga sistem operasi ini dapat dikembangkan secara bebas oleh penggunanya. Pada sistem operasi Android terdapat *fitur* untuk memberikan input berupa suara yaitu *Google Voice Input* atau *Speech recognition*. *Google voice input* merupakan aplikasi bawaan dari sistem operasi Android yang bisa dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan misalnya untuk mengetik SMS dan melakukan pencarian *online* hanya dengan memberikan masukan berupa suara. Dari teknologi tersebut, akan sangat bermanfaat apabila teknologi itu dikembangkan dan dijadikan alat kendali untuk mengontrol perangkat elektronik yang ada dirumah. Dengan adanya sistem ini maka kegiatan rutinitas sehari-hari dapat dilakukan dengan lebih nyaman dan sistem ini juga bermanfaat bagi semua orang untuk mencoba teknologi terbaru dan tentunya mempermudah dalam mengendalikan perangkat elektronik dirumah dengan cukup memegang *smartphone* Android dan pemilik rumah cukup memberikan perintah berupa suara pada *smartphone* tanpa harus menuju tempat pengendalian perangkat seperti saklar lampu yang masih manual.

2.1 Dasar Teori

2.1 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka^[7].

Android juga merupakan platform yang sangat lengkap baik itu sistem operasinya, aplikasi dan tool pengembang, market aplikasi android serta dukungan yang sangat tinggi dari komunitas Open Souce di dunia. Platform android disediakan melalui lisensi *open source*. Pengembang dapat dengan bebas untuk mengembangkan aplikasi. Android sendiri menggunakan Linux Kernel 2.6^[7].

2.2 Speech Processing

Speech processing adalah proses identifikasi yang dilakukan komputer untuk mengenali kata yang diucapkan oleh seseorang tanpa mempedulikan identitas orang terkait dengan melakukan konversi sebuah sinyal akustik, yang ditangkap oleh audio device (perangkat input suara). Speech processing mengekstrak informasi yang diinginkan dari sebuah sinyal suara. Untuk memproses sebuah sinyal dengan sebuah komputer digital, sinyal harus dihadirkan dalam bentuk digital sehingga sinyal tersebut dapat digunakan oleh sebuah komputer digital.^[1]

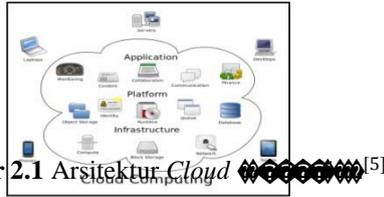
Awalnya, gelombang suara akustik diubah ke sebuah sinyal digital sesuai untuk voice processing. Sebuah microphone atau telephone handset dapat digunakan untuk merubah gelombang akustik ke dalam sebuah sinyal analog. Sinyal analog ini dikondisikan dengan antialiasing filtering. Sinyal analog terkondisikan kemudian diubah ke dalam bentuk sebuah sinyal digital oleh sebuah analog-to-digital (A/D) converter. Dalam aplikasi local speaker verification, channel analog secara sederhana berupa microphone, kabelnya, dan analog signal conditioning. Kemudian, hasil sinyal digital dapat mempunyai kualitas yang sangat tinggi, tidak cukupnya distorsi dihasilkan oleh transmisi sinyal analog melalui jaringan telephone jarak jauh.^[1]

2.3 Cloud Computing

Cloud computing adalah satu dari model komputasi yang dapat diakses dimana saja. *Cloud computing* merupakan akses layanan *on-demand* ke sekumpulan sumber daya komputasi seperti jaringan, *server*, penyimpanan, aplikasi dan layanan.^[5]

Cloud computing menerapkan suatu metode komputasi, yaitu kemampuan yang terkait teknologi informasi yang disajikan sebagai suatu layanan yang diakses melalui *internet*, tanpa mengetahui infrastruktur didalamnya, tenaga ahli

yang meracnagn sistem tersebut atau memiliki kendali atas infrastruktur yang ada. Arsitektur *cloud computing* digambarkn pada gambar berikut.

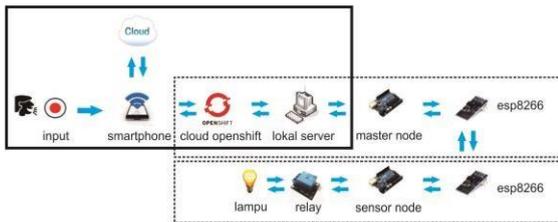


Gambar 2.1 Arsitektur Cloud [5]

3. Pembahasan

3.1 Kerja Sistem Secara Umum

Berikut merupakan cara kerja sistem secara keseluruhan.



Gambar 3.1 Cara kerja sistem

3.2 Perancangan User Interface

Perancangan *User Interface* aplikasi yang digunakan untuk pengontrolan dan monitoring perangkat elektronika.



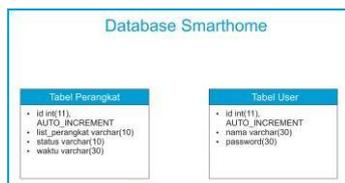
Gambar 3.2 Home dan halaman pengontrolan



Gambar 3.3 Laporan status perangkat dan tanaman

3.3 Perancangan Database

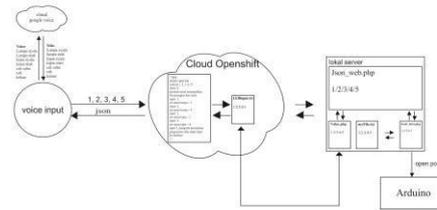
Perancangan database pada mysql server.



Gambar 3.4 Perancangan database

3.4 Perancangan Alur Komunikasi Android, Cloud, dan Perangkat Elektronika

Berikut ini merupakan gambar hasil perancangan alur komunikasi dari *smartphone* android sampai ke perangkat Elektronika



Gambar 3.5 Komunikasi Sistem

3.5 Pengujian dan Hasil Implementasi Aplikasi

Aplikasi kontrol dan monitoring perangkat elektronika yang telah dibuat dinamakan smarttap. Aplikasi ini dapat berjalan pada OS android dengan minimum sistemnya adalah API 15 Android 4.0.3 IceCreamSandwich. Namun dalam proyek akhir kali ini penulis menggunakan android 4.4.2 KitKat (API 19).

Berikut ini merupakan hasil dari implementasi *User Interface* pada aplikasi yang sudah dibuat.



Gambar 3.6 Halaman login



Gambar 3.7 Halaman voice kontrol



Gambar 3.8 Laporan



Gambar 3.9 Status seluruh perangkat dan tanaman

3.5.1 Skenario Pengujian 1

Pada skenario 1 ini, pengujian aplikasi android dilakukan untuk mengetahui kesesuaian algoritma pemrograman pada aplikasi android dengan hardware berdasarkan output berupa LED dan sensor suhu.

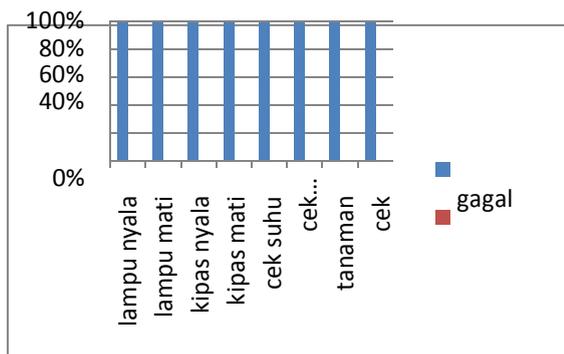
Tabel 3.1 Pengujian algoritma pemrograman

Nomor	Perintah	Jumlah Percobaan	Output	Kesesuaian algoritma
1	Lampu nyala	5 kali	LED kuning nyala	Sesuai
2	Lampu mati	5 kali	LED kuning mati	Sesuai
3	Kipas nyala	5 kali	LED merah nyala	Sesuai
4	Kipas mati	5 kali	LED merah mati	Sesuai
5	Cek suhu	5 kali	LM35 mengirim data suhu ke server	Sesuai
6	Cek tanaman	5 kali	FC-28 mengirim data kelembaban ke server	Sesuai
7	Cek	5 kali	Menampilkan list dan status perangkat	Sesuai

3.5.2 Skenario Pengujian 2

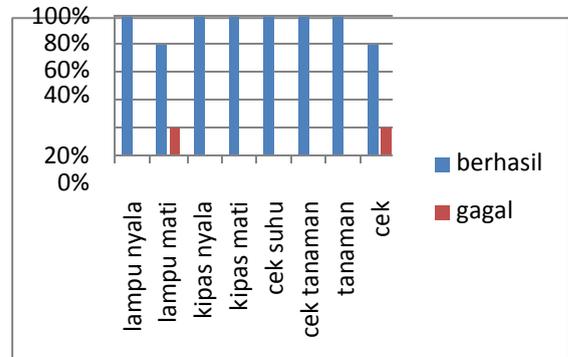
Pada skenario 2 ini, pengujian aplikasi android dilakukan dengan perintah yang dimasukkan oleh 3 user yang berbeda. Pengujian ini dilakukan untuk dapat mengetahui tingkat akurasi dari microphone dan delay yang terhitung ketika user selesai memberikan perintah suara dari aplikasi sampai master node dapat merespons sesuai dengan perintah yang diberikan. Untuk pengujian yang pertama, dilakukan oleh user 1.

Berikut ini merupakan hasil pengujian dari user yang pertama yang ditampilkan dalam bentuk grafik.



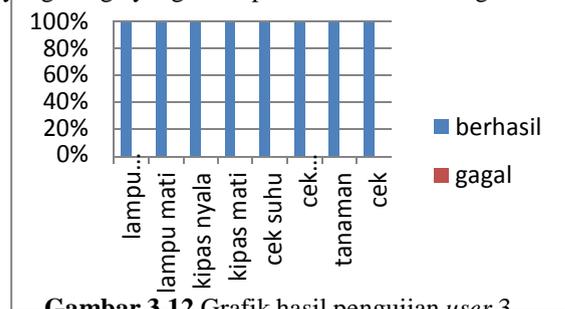
Gambar 3.10 Grafik hasil pengujian user 1

Berikut ini merupakan hasil pengujian dari user yang kedua yang ditampilkan dalam bentuk grafik.



Gambar 3.11 Grafik hasil pengujian user 2

Berikut ini merupakan hasil pengujian dari user yang ketiga yang ditampilkan dalam bentuk grafik.



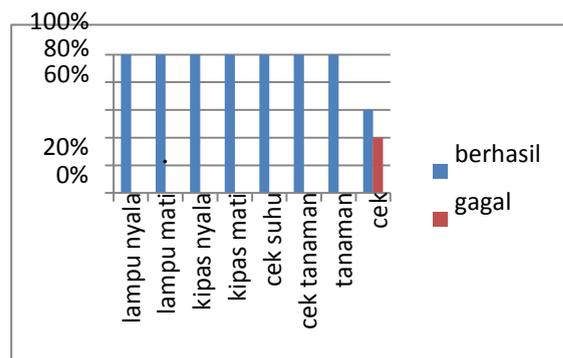
Gambar 3.12 Grafik hasil pengujian user 3

3.5.3 Skenario Pengujian 3

Skenario pengujian yang ke-3 ini dilakukan untuk memastikan

Skenario pengujian yang ke-3 ini dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat digunakan untuk kontrol dan monitoring perangkat elektronika jarak jauh. Untuk pengujian ini jarak dari user ke perangkat elektronika adalah 20 Km.

Berikut ini merupakan hasil dari pengujian jarak jauh yang sudah dilakukan dan ditampilkan dalam bentuk grafik



Gambar 3.12 Grafik hasil pengujian jarak jauh

Dari beberapa pengujian yang sudah dilakukan, didapatkan bahwa jumlah kegagalan tertinggi adalah pada perintah cek. Setelah melalui tahap analisa, berdasarkan kamus besar bahasa indonesia kata cek sangat banyak digunakan pada kata yang lain seperti cekuh, cekur, cekal dan lain-lain sehingga *google cloud* sulit untuk mendeteksi perintah dengan kata cek karena mirip dengan kata yang lain.

3.5.4 Skenario Pengujian 4

Skenario pengujian yang ke-4 ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dari aplikasi dalam mengenali perintah yang diberikan oleh *user* melalui fasilitas *speech recognition*.

Tabel 3.2 Hasil pengujian aplikasi dalam mengenali perintah

Nomor	Perintah	Jumlah Percobaan	Kata yang terdeteksi benar	Kata yang terdeteksi salah	Koherhasila n	Kegagalan
1	"Lampu nyala"	15 kali	Lampu nyala	-	15 kali	-
2	"Lampu mati"	15 kali	Lampu mati	-	15 kali	-
3	"Kipas nyala"	15 kali	Kipas nyala	-	15 kali	-
4	"Kipas mati"	15 kali	Kipas mati	-	15 kali	-
5	"Cek suhu"	15 kali	Cek suhu	-	15 kali	-
6	"Cek tanaman"	15 kali	Cek tanaman	Cheat tanaman	13 kali	2 kali
7	"Tanaman"	15 kali	Tanaman	-	15 kali	-
8	"Cek"	15 kali	Cek	Sex dan cheat	12 kali	3 kali

Berdasarkan data yang didapatkan dari hasil pengujian yang sudah dilakukan, dapat diketahui bahwa jumlah kegagalan tertinggi aplikasi dalam mengenali perintah dari *user* adalah pada perintah cek. Setelah melalui tahap analisa, dapat diketahui bahwa kata cek mempunyai banyak kemiripan dengan beberapa kata seperti sex dan cheat dalam pengucapan kata, sehingga *google cloud* sulit untuk mendeteksi perintah dengan kata cek karena mempunyai kemiripan dengan kata yang lain. Selain itu, berdasarkan data yang di dapatkan dari 120 kali total pengujian aplikasi dalam mengenali perintah dari *user*, dapat diketahui bahwa tingkat akurasi aplikasi dalam mengenali perintah adalah sebesar 95.83%, ini dihitung berdasarkan jumlah

keberhasilan di bagi dengan jumlah total percobaan yang dilakukan di kali dengan 100%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, dan analisa maka dapat disimpulkan bahwa.

1. Aplikasi dapat digunakan untuk melakukan kontrol dan monitoring perangkat elektronika dengan 8 jenis kosa kata yang dapat digunakan sebagai perintah yaitu lampu nyala, lampu mati, kipas nyala, kipas mati, cek suhu, cek tanaman, tanaman dan cek. Hal ini dapat dibuktikan pada hasil pengujian yang sudah dilakukan ketika *user* memberikan perintah *master node* dapat meresponse sesuai dengan perintah yang diberikan oleh *user*.
2. Rata-rata waktu response terhitung dari *user* selesai memberikan perintah sampai dengan eksekusi oleh *master node* dengan jumlah total percobaan 120 kali adalah 2 detik.
3. Aplikasi kontrol dan monitoring dapat digunakan untuk melakukan kontrol pada lampu dan kipas serta dapat mengambil data dari sensor suhu dan kelembaban dengan jarak *maximum* adalah 25 Km.
4. Tingkat akurasi aplikasi dalam mendeteksi perintah dari *user* dengan jumlah total percobaan sebanyak 120 kali sebesar 95.83%.

4.2 SARAN

Adapun saran dalam merancang ataupun mengimplementasikan aplikasi sistem kontrol dan monitoring perangkat elektronika untuk pengembangan yang lebih baik lagi, maka berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan.

1. Membuat aplikasi dapat berjalan di multiplatform, sehingga tidak hanya dapat digunakan di *smartphone* android, tetapi dapat berjalan juga di Iphone maupun Windows.
2. Sebelum menentukan kata yang digunakan sebagai perintah, cek terlebih dahulu kata yang akan digunakan tersebut pada kamus besar bahasa indonesia agar didapatkan kata yang lebih mudah diucapkan dan tidak memiliki banyak kesamaan dengan kata lain sehingga akan didapatkan akurasi yang baik pada *speech recognition*.

3. Menambahkan fasilitas notifikasi dengan mengintegrasikan aplikasi dengan *google cloud messaging* (GCM), sehingga ketika ada perubahan nilai didatabase *user* tidak perlu mengecek lagi karena langsung mendapatkan notifikasi dari *google cloud messaging*.
4. Menerapkan semua sistem dengan *speech recognition* dari membuka aplikasi sampai menutup aplikasi, sehingga dapat digunakan untuk membantu tunanetra dalam mengontrol sebuah perangkat elektronika.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Campbel, Joseph P. "Speaker Recognition", IEEE, 1997.
- [2] C.J Date. "An Introduction to Database System", Pearson Education, 2014.
- [4] DiStefano, Joseph., Stubberud, Allen., Williams, Ivan., Schaum's Outline of Feedback and Control Systems, 2nd Edition, McGraw-Hill, 2011
- [5] Ernawati, Tati. "Analisis dan Pembangunan Infrastruktur *Cloud Computing*", Cybermatika, 2013.
- [6] Nise, Norman S., Control Systems Engineering, International Student Version, 6th Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2010
- [7] Sfaat, Nazruddin. "Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet Berbasis Android", INFORMATIKA, 2011