Rancang Bangun Sistem Pengendali *Smarthome* menggunakan Mikrokontroler dengan *Speech Command* pada *Smarthome* Android

Achmad Rafiqi Azka^{#1}, Elang Derdian Marindani^{#2}, Rudy Dwi Nyoto^{#3}

[#]Program Studi Teknik Informatika Universitas Tanjungpura

Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak 78124

¹mugensai76@gmail.com

²elangdm@yahoo.co.id

³rudydn@gmail.com

Abstrak— Rumah memiliki berbagai macam peralatan listrik dan tak jarang penghuni rumah lupa mematikan peralatan listrik yang telah selesai digunakan, hal ini tentu memiliki beberapa dampak seperti memperpendek umur peralatan listrik, dan apabila dibiarkan terlalu lama dapat memicu terjadinya kebakaran. Saat ini banyak perumahan menengah ke atas yang memodifikasi rumahnya menjadi rumah yang berdaya guna tinggi (*Smarthome*) dimana penghuni dapat mengendalikan peralatan listrik dan dilengkapi dengan sensor – sensor serta otomatisasi saat terjadi perubahan status sensor. Dalam penelitian ini aplikasi *smarthome* yang dibuat berkomunikasi melalui alamat ip yang dimiliki oleh mikrokontroler, yang mana aplikasi dapat digunakan untuk melakukan kendali secara manual atau *speech recognition*, dan dapat memberikan otomatisasi apabila terdapat perubahan kondisi dari status sensor – sensor yang terhubung pada mikrokontroler. Dari hasil pengujian dengan simulator menunjukkan bahwa rancang bangun sistem pengendali *smarthome* menggunakan mikrokontroler dengan *speech command* pada *smartphone* Android yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik untuk mengendalikan peralatan listrik dan dapat menampilkan kondisi suhu, kelembapan, cahaya, dan gas.

Kata kunci— Android, *Smarthome*, Mikrokontroler, Sensor, *Speech Command*.

I. PENDAHULUAN

Rumah memiliki berbagai macam peralatan listrik dan tak jarang penghuni rumah lupa mematikan peralatan listrik yang telah selesai digunakan, hal ini tentu memiliki beberapa dampak seperti memperpendek umur peralatan listrik, dan apabila dibiarkan terlalu lama dapat memicu terjadinya kebakaran.

Saat ini banyak perumahan menengah ke atas yang memodifikasi rumahnya menjadi rumah yang berdaya guna tinggi (*Smarthome*) dimana penghuni dapat mengendalikan perabotan listrik di dalam rumahnya dan dapat mengendalikan peralatan listrik.

Terdapat beberapa definisi *smarthome* dari berbagai sudut pandang salah satunya Menurut Nicola King (2003)[1], mendefinisikan *smarthome* sebagai sebuah hunian yang dilengkapi dengan jaringan komunikasi yang menghubungkan berbagai layanan dan peralatan elektronik, dan memungkinkan untuk dipantau, diakses dan dikendalikan dari jarak jauh, misalnya menggunakan *smartphone*.

Smartphone yang sedang digandrungi oleh masyarakat adalah *smartphone* berbasis sistem operasi Android. Salah satu fitur yang disediakan *smartphone* adalah *speech command*. *Speech command* merupakan proses identifikasi untuk mengenali kata yang diucapkan oleh seseorang. *Speech command* biasa digunakan untuk menggantikan peranan input pada keyboard untuk menjalankan suatu aplikasi pada *smartphone* atau teknologi lainnya. Selain itu *smartphone* yang erat kaitannya dengan internet dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan mikrokontroler yang terhubung dengan internet seperti Raspberry Pi.

Raspberry Pi adalah komputer mikro berukuran kecil yang dikembangkan oleh Raspberry Pi Foundation, Inggris. Komputer single board ini dikembangkan dengan tujuan untuk mengajarkan dasar-dasar ilmu komputer dan pemrograman untuk siswa sekolah di seluruh dunia. Pada salah satu jurnal dari International Journal of Computing and Technology yang berjudul Android Based Home Automation Using Raspberry Pi menuliskan bahwa dimungkinkan untuk membuat sebuah sistem kendali jarak jauh untuk mengontrol relay menggunakan Raspberry Pi melalui aplikasi Android yang dijalankan pada *smartphone* yang memakai sistem operasi Android.

II. URAIAN PENELITIAN

A. *Smarthome*

Smarthome dapat didefinisikan sebagai “Aplikasi gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan keamanan, efisiensi

dan kenyamanan penghuninya. Sistem rumah pintar (Smarthome) biasanya terdiri dari perangkat monitoring , perangkat kontrol dan otomatis ada beberapa perangkat yang dapat diakses menggunakan komputer” [2].

B. Raspberry Pi

Raspberry Pi merupakan komputer kecil seukuran kartu kredit dengan harga cukup murah yang mampu melakukan berbagai hal seperti Personal Computer (PC), misalnya menjelajah internet, memutar video, memproses dokumen, bahkan bermain game. Raspberry Pi dikembangkan oleh The Raspberry Pi Foundation, sebuah organisasi yang berfokus pada pengembangan pendidikan untuk segala umur, terutama di bidang ilmu komputer[3].

Raspberry Pi 3 berukuran 85,60mm x 56mm dan menggunakan prosesor 1.2GHz 64-bit quad-core ARM Cortex-A53. Raspberry Pi 3 juga dibekali dengan 802.11n Wireless LAN, Bluetooth 4.1, Bluetooth Low Energy (BLE), 1GB RAM, 4 USB port, 40 GPIO pin, HDMI port, Ethernet port, 3.5mm audio jack dan composite video, Camera interface (CSI), Display interface (DSI), Micro SD slot.

III. PERANCANGAN SISTEM

A. Perancangan Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem merupakan gambaran garis besar cara kerja sistem yang digambarkan melalui model – model yang saling berhubungan. Pada Gambar 3.2 digambarkan cara kerja sistem yang saling terhubung

Gambar 1. Desain Arsitektur Sistem

B. Perancangan Struktur Antarmuka Sistem

Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi yang dirancang pada *platform* Android. Struktur antarmuka aplikasi yang dirancang dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 2. Struktur Antarmuka Sistem

IV. HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN

A. Perancangan Struktur Antarmuka Sistem

Berikut merupakan hasil rancangan simulasi alat yang digunakan.

Gambar 3. Perangkat Keras

Gambar 4. Halaman Login Aplikasi

B. Antarmuka Aplikasi

Aplikasi yang dirancang merupakan aplikasi *platform* Android. Untuk dapat menggunakan aplikasi ini, pengguna diharuskan memasukkan nama pengguna dan kata sandi pada halaman login.

Setelah validasi *login* selesai, maka pengguna akan masuk ke halaman menu utama, yang mana dari halaman menu utama ini pengguna dapat mengakses menu yang tersedia selanjutnya, diantaranya menu kontrol perangkat rumah dan status sensor.

Gambar 5. Halaman Menu Utama Aplikasi

Pada halaman kontrol perangkat rumah pengguna dapat memilih untuk mengendalikan perangkat rumah dengan cara manual atau dengan cara perintah suara.

Gambar 6. Halaman Menu Kontrol Perangkat Rumah

Pada halaman manual pengguna dapat melakukan kontrol terhadap perangkat rumah yang terpasang dengan menekan tombol hidup atau mati.

Gambar 7. Halaman Menu Manual

Pada halaman perintah suara pengguna dapat mengendalikan perangkat rumah yang terpasang dengan memberikan kalimat perintah yang ada.

Gambar 8. Halaman Menu Perintah Suara

Pada halaman status sensor pengguna dapat melihat status sensor yang terpasang.

Gambar 9. Halaman Menu Status Sensor

C. Pengujian Antarmuka Aplikasi

TABEL 1
TABEL PENGUJIAN ANTARMUKA APLIKASI

NO	Jenis Pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil Eksekusi
1	Memasukkan nama pengguna dan kata sandi yang terdaftar di tampilan login	Dapat memasuki halaman menu utama	Berhasil
2	Memasukkan nama pengguna dan kata sandi yang tidak terdaftar di tampilan login	Tidak dapat memasuki halaman menu utama	Berhasil
3	Memilih menu kendali perangkat rumah	Dapat memasuki menu kendali perangkat rumah	Berhasil
4	Memilih menu manual	Menampilkan daftar perangkat rumah yang dapat dikendalikan	Berhasil
5	Memilih perangkat rumah yang ingin di kendali	Tombol perangkat rumah menampilkan status perangkat rumah yang dikendalikan	Berhasil
6	Memilih menu <i>speech command</i>	Menampilkan menu <i>speech command</i>	Berhasil
7	Memberikan perintah dengan <i>speech command</i>	Menampilkan hasil perintah <i>speech command</i>	Berhasil
8	Memilih menu status sensor	Menampilkan status sensor yang terpasang	Berhasil
9	Memilih menu logout	Menutup tampilan menu utama dan menampilkan menu login	Berhasil

Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa semua pengujian yang dilakukan pada antarmuka aplikasi dapat berjalan sesuai hasil yang di harapkan.

D. Pengujian Fungsi Sensor Suhu

TABEL 2
TABEL PENGUJIAN SENSOR SUHU DHT11

NO	Jenis Pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil Eksekusi
1	Memberikan panas pada sensor suhu dht11	Aplikasi menampilkan kondisi suhu	Berhasil
2	Tidak memberikan panas pada sensor suhu dht11 atau membaca suhu ruangan.	Aplikasi menampilkan kondisi suhu	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 2 dapat ditunjukkan bahwa pengujian sensor suhu dapat berjalan dengan baik dalam mendeteksi suhu ruangan.

E. Pengujian Fungsi Sensor Gas MQ-6

TABEL 3
TABEL PENGUJIAN SENSOR SUHU MQ-6

NO	Jenis Pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil Eksekusi
1	Memberikan panas pada sensor suhu dht11	Aplikasi menampilkan kondisi suhu	Berhasil
2	Tidak memberikan panas pada sensor suhu dht11 atau membaca suhu ruangan.	Aplikasi menampilkan kondisi suhu	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 3 dapat ditunjukkan bahwa pengujian sensor suhu dapat berjalan dengan baik dalam mendeteksi suhu ruangan.

F. Pengujian Fungsi Sensor Cahaya LDR

TABEL 4
TABEL PENGUJIAN SENSOR CAHAYA LDR

NO	Jenis Pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil Eksekusi
1	Memberikan cahaya pada sensor cahaya ldr	Aplikasi menampilkan status sensor cahaya	Berhasil
2	Tidak memberikan cahaya pada sensor cahaya ldr	Aplikasi menampilkan status sensor cahaya dan mikrokontroler menghidupkan lampu halaman	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4 dapat ditunjukkan bahwa pengujian sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) dapat berjalan dengan baik dalam mendeteksi cahaya dan mikrokontroler dapat menghidupkan lampu halaman saat sensor cahaya tidak mendeteksi adanya cahaya.

G. Pengujian Speech Command

TABEL 5
TABEL PENGUJIAN SPEECH COMMAND

NO	Jenis pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil Eksekusi		
			Orang Pertama	Orang Kedua	Orang Ketiga
1	Memberikan perintah dengan kalimat "buka pagar"	Aplikasi berhasil menampilkan respon ucapan perintah	Berhasil	Berhasil	Berhasil

2	Memberikan perintah dengan kalimat "buka depan"	Aplikasi berhasil menampilkan respon ucapan perintah	Berhasil	Berhasil	Berhasil
3	Memberikan perintah dengan kalimat "jangan buka pagar"	Aplikasi berhasil menampilkan respon ucapan perintah	Berhasil	Berhasil	Berhasil
4	Memberikan perintah dengan kalimat "tutup pagar"	Aplikasi berhasil menampilkan respon ucapan perintah	Berhasil	Berhasil	Berhasil
5	Memberikan perintah dengan kalimat "matikan lampu depan"	Aplikasi berhasil menampilkan respon ucapan perintah	Berhasil	Berhasil	Berhasil
6	Memberikan perintah dengan kalimat "hidupkan lampu atas"	Aplikasi berhasil menampilkan respon ucapan perintah	Berhasil	Berhasil	Berhasil
7	Memberikan perintah dengan kalimat "hidupkan terminal kamar"	Aplikasi berhasil menampilkan respon ucapan perintah	Berhasil	Berhasil	Berhasil
8	Memberikan perintah dengan kalimat "matikan terminal kamar"	Aplikasi berhasil menampilkan respon ucapan perintah	Berhasil	Berhasil	Berhasil
9	Memberikan perintah dengan kalimat	Aplikasi berhasil menampilkan respon	Berhasil	Berhasil	Berhasil

	“tolong hidupkan lampu nya”	ucapan perintah			
10	Memberikan perintah dengan kalimat “ tolong bukakan saya pagar”	Aplikasi berhasil menampilkan respon ucapan perintah	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 5 dapat ditunjukkan bahwa aplikasi berhasil menjalankan seluruh perintah yang diterima dari orang pertama, orang kedua, dan orang ketiga dengan tingkat akurasi 100%.

H. Pengujian Kendali Perangkat Rumah

TABEL 6
TABEL PENGUJIAN KENDALI PERANGKAT RUMAH

NO	Jenis Pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil Eksekusi
1	Memberikan perintah pada aplikasi dengan jeda waktu 1 detik secara beruntun sebanyak 5 kali	Perangkat rumah dapat memberikan hasil sesuai perintah terakhir yang dikirimkan	Berhasil
2	Memberikan perintah pada aplikasi dengan jeda waktu 1 detik secara beruntun sebanyak 10 kali	Perangkat rumah dapat memberikan hasil sesuai perintah terakhir yang dikirimkan	Berhasil
3	Memberikan perintah pada aplikasi tanpa jeda secara beruntun sebanyak 5 kali	Perangkat rumah dapat memberikan hasil sesuai perintah terakhir yang dikirimkan	Berhasil
4	Memberikan perintah pada aplikasi tanpa jeda secara beruntun sebanyak 10 kali	Perangkat rumah dapat memberikan hasil sesuai perintah terakhir yang dikirimkan	Berhasil

Berdasarkan tabel 6 terlihat bahwa semua pengujian yang dilakukan dapat berjalan sesuai dengan hasil yang di harapkan.

I. Pengujian Booting Startup Raspberry Pi 3

TABEL 7
TABEL PENGUJIAN BOOTING STARTUP RASPBERRY PI 3

NO	Jenis Pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil Eksekusi
1	Menghitung rata - rata waktu booting	Mendapatkan waktu rata – rata	21.6 detik

	startup Raspberry Pi 3 dengan koneksi internet service provider Indihome	booting startup Raspberry Pi 3	
2	Menghitung rata - rata waktu booting startup Raspberry Pi 3 dengan koneksi internet service provider Telkomsel	Mendapatkan waktu rata – rata booting startup Raspberry Pi 3	22.7 detik
3	Menghitung rata - rata waktu booting startup Raspberry Pi 3 dengan koneksi internet service provider Tri	Mendapatkan waktu rata – rata booting startup Raspberry Pi 3	23.7 detik
4	Menghitung rata - rata waktu booting startup Raspberry Pi 3 dengan koneksi internet service provider Indosat	Mendapatkan waktu rata – rata booting startup Raspberry Pi 3	23.3 detik
5	Menghitung rata - rata waktu booting startup Raspberry Pi 3 dengan koneksi internet service provider XL	Mendapatkan waktu rata – rata booting startup Raspberry Pi 3	23.1 detik

Berdasarkan tabel 7 terlihat bahwa rata – rata booting startup yang dibutuhkan Raspberry Pi 3 untuk kembali pada pengaturan sebelum dimatikan adalah 22.8 detik.

J. Pengujian Kompatibilitas Aplikasi

TABEL 6
TABEL PENGUJIAN KOMPATIBILITAS APLIKASI

No	Merek Perangkat	Tipe	Versi Sistem Operasi	Hasil
1	Xiaomi Mi 6	Smart phone	Android 7.1.1 (Nougat)	Aplikasi dapat berjalan dengan baik
2	Vivo V3	Smart phone	Android 5.1 (lollipop)	Aplikasi dapat berjalan dengan baik
3	Zenfone 2 Deluxe	Smart phone	Android 6.0.1 (Marshmallow)	Aplikasi dapat berjalan dengan baik
4	Lenovo S820	Smart phone	Android 4.4.2 (Kitkat)	Aplikasi dapat berjalan dengan baik
5	Samsung Note 2	Smart phone	Android 4.1.1 (Jelly Bean)	Aplikasi dapat berjalan dengan baik
No	Merek Perangkat	Tipe	Versi Sistem Operasi	Hasil
6	Samsung Duos	Smart phone	Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)	Aplikasi tidak dapat di pasang

Berdasarkan tabel 8 terlihat bahwa pengujian aplikasi pada smartphone yang menggunakan Android versi 4.1.1 (Jelly Bean) hingga Android versi 7.1.1 (Nougat) dapat berjalan dengan baik. Untuk Pengujian aplikasi pada smartphone yang menggunakan android 4.0 (Ice Cream Sandwich) ke bawah aplikasi tidak dapat pasang.

K. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian aplikasi pengendali smarthome menggunakan mikrokontroler berbasis android dengan Speech Recognition, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat mengendalikan perangkat rumah beruntun dan tanpa jeda.
2. Aplikasi dapat menampilkan informasi dari status sensor yang terpasang.
3. Mikrokontroler dapat menghidupkan kipas ketika sensor gas mendeteksi kebocoran gas dan dapat menghidupkan lampu ketika sensor cahaya tidak mendeteksi cahaya.
4. Rata – rata booting startup yang dibutuhkan Raspberry Pi 3 untuk kembali pada pengaturan sebelum dimatikan adalah 22.8 detik
5. Pengendalian perangkat rumah dengan speech command memiliki tingkat akurasi 100%
6. Kompabilitas aplikasi dapat berjalan dari versi android 4.1.1 (Jelly Bean) hingga 7.1.1 (Nougat).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] King, N. 2003. What is a Smarthome ?. England: Intertek Research and Testing Centre. Azman, N., dan T. F. Yurmama. 2009. Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi . Yogyakarta, tanggal 20 Juni 2009. Yogyakarta..
- [2] Brock, J. D. et. al., “Changing the world with a Raspberry Pi,” Journal of Computing Science in Colleges Vol. 29 Issue 2 (2013, Dec) 151-153.
- [3] R. E. Sorace, V. S. Reinhardt, and S. A. Vaughn, “High-speed digital-to-RF converter,” U.S. Patent 5 668 842, Sept. 16, 1997.
- [4] Stephanie, 2015. Sistem otomasi lampu pada bangunan publik dengan metode *forward chaining*. Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN) Volume 1 Nomor 1 tahun 2015. Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- [5] Andayu, Nessa Putri. Perancangan Text To Speech Converter Engine Dalam Pengucapan Kata Berbahasa Arab Sehari – hari. Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN). Volume 1 Nomor 3 tahun 2013. Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.