

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI KOMPOR  
PINTAR BERBASIS APLIKASI *GOOGLE ASSISTANT*  
MENGUNAKAN METODE *VOICE RECOGNITION***

**NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR**



**MEGA MAULANA SETIAWAN**

**5150711143**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI KOMPOR PINTAR**  
**BERBASIS APLIKASI *GOOGLE ASSISTANT***  
**MENGGUNAKAN METODE *VOICE RECOGNITION***

Disusun oleh:

**MEGA MAULANA SETIAWAN**

5150711143

Mengetahui,

<b>Nama</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Tanda Tangan</b>	<b>Tanggal</b>
<b>M.S. Hendriyawan A.,</b>	Pembimbing		
<b>S.T., M.Eng.</b>		.....	.....

Naskah Publikasi Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S1-Teknik Elektro

Yogyakarta, .....

Ketua Program Studi S-1 Teknik Elektro

**M.S. Hendriyawan A., S.T., M.Eng.**

NIK. 110810056

## PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mega Maulana Setiawan  
NIM : 5150711143  
Program Studi : S1-Teknik Elektro  
Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro

Judul Karya Tulis Ilmiah:

“Rancang Bangun Sistem Kendali Kompor Pintar Berbasis Aplikasi *Google Assistant* Menggunakan Metode *Voice Recognition*”

menyatakan bahwa Naskah Publikasi ini hanya akan dipublikasikan di JURNAL TeknoSAINS UTY, dan tidak dipublikasikan di jurnal yang lain.  
Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 17 Juni 2019

Penulis,

Mega Maulana Setiawan  
5150711143

# Rancang Bangun Sistem Kendali Kompor Pintar Berbasis Aplikasi Google Assistant Menggunakan Metode Voice Recognition

**Mega Maulana Setiawan, M.S. Hendriyawan A.**

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro

Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta

E-mail : megasetiawan1997@gmail.com, hendriyawanachmad@uty.ac.id

## ABSTRAK

Seperti yang diketahui, kompor gas yang beredar di masyarakat merupakan kompor gas yang dalam penggunaannya dilakukan secara manual. Pengguna harus berada di depan kompor untuk mengendalikan kompor gas tersebut. Sehingga apabila pengguna sedang sibuk menyiapkan bahan-bahan yang akan di masak, pengguna tidak bisa mengendalikan kompor gas bersamaan dengan aktivitas tersebut. Selain itu tingkat keamanannya juga masih sangat kurang baik lupa mematikan kompor ataupun terjadi kebocoran gas. Hal ini menjadikan kompor gas yang beredar kurang efektif dan efisien. Padahal di era sekarang, sangat dibutuhkan penggunaan kompor gas yang praktis yaitu menggunakan perintah suara. Oleh karena itu maka terciptalah suatu sistem kendali operasional kompor pintar menggunakan perintah suara yang merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan yang bertujuan meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan penggunaannya. Kompor pintar ini menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi adanya keberadaan pergerakan manusia sehingga menghindari adanya kelalaian dalam penggunaan dan memiliki pengaman terhadap kebocoran gas dengan sensor gas. Selain itu penggunaan kompor pintar tidak lagi dilakukan secara manual seperti pada kompor gas umumnya. Kompor pintar dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan voice recognition dan dibantu dengan menggunakan Google Assistant yang terdapat pada smartphone dengan tambahan aplikasi berupa Tasker, Auto Voice, Auto Arduino, Auto App, Join, dan IFTTT. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor gas MQ-2 peka terhadap kebocoran gas LPG, tetapi tingkat akurasi akan lebih baik saat mendeteksi kebocoran gas LPG dengan durasi kebocoran yang panjang dengan nilai ADC kisaran 800. Kemudian pengujian sensor api menunjukkan bahwa sensor api dapat mendeteksi semua ukuran api pada jarak antara 10-50 cm. Selain itu pada pengujian sensor PIR yang digunakan sebagai pendeteksi gerakan manusia memiliki jarak deteksi mencapai 5 m. Pada pengujian motor servo sudut yang dibentuk memiliki hasil yang mendekati sudut sebenarnya. Kemudian pada pengujian modul Bluetooth HC-05 menunjukkan bahwa ketika pada saat kondisi tanpa halangan, Bluetooth dapat terkoneksi dengan rentang jarak antara 1-10 meter. Sebaliknya ketika pada saat kondisi ada penghalang, Bluetooth dapat terkoneksi dengan rentang jarak 1-8 meter. Selain itu voice recognition dengan Google Assistant pada Android memiliki tingkat keberhasilan 100% dalam menerima suara dari suara yang telah disampling baik ada noise maupun tidak adanya noise dengan jarak yang ideal serta pengucapan kata yang jelas. Oleh karena itu dengan akuratnya voice recognition, maka kompor pintar dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan perintah suara dan dibantu dengan menggunakan Google Assistant yang terdapat pada smartphone dengan tambahan aplikasi berupa Tasker, Auto Voice, Auto Arduino, Auto App, Join, dan IFTTT.

**Kata kunci :** sensor api, sensor gas, motor servo, sensor PIR, voice recognition

## 1. PENDAHULUAN

Terjadinya kebakaran dan kecelakaan yang di sebabkan oleh kebocoran dan meledaknya tabung LPG (*Liquid Petroleum Gas*) dari tahun ke tahun selalu ada, hal tersebut membuat sebagian besar masyarakat pengguna gas menjadi takut. Pada saat ini LPG bukan merupakan barang mewah yang hanya dimiliki oleh kalangan masyarakat perkotaan saja, akan tetapi sampai masyarakat pelosok desa pun saat ini telah beralih menggunakan LPG.

Berdasarkan pengalaman sendiri saat sedang memasak, terkadang lupa mematikan kompor sehingga makanan menjadi gosong dan berhamburan

keluar. Adapun ketika akan menyalakan kompor ternyata selang gas terjadi kebocoran sehingga api menyala di bawah kompor.

Seperti yang diketahui, kompor gas yang beredar di masyarakat merupakan kompor gas yang dalam penggunaannya dilakukan secara manual. Sehingga penggunaannya tidak bisa dilakukan bersamaan dengan aktifitas lainnya dan tingkat keamanannya juga masih sangat kurang. Hal ini menjadikan kompor gas yang beredar kurang efektif dan efisien.

Menyadari hal ini, sudah cukup banyak kalangan yang telah membuat sistem yang berkaitan dengan masalah tersebut, antara lain

yang pertama dengan membuat “Rancang Bangun Kompor Gas Pintar Berbasis Mikrokontroler *Arduino Mega*” [7]. Penelitian tersebut membahas bagaimana menanggulangi terjadinya kebocoran gas dengan menggunakan sensor MQ-5 sehingga mampu mendeteksi kebocoran gas di sekitar area memasak dan dapat memberi informasi apabila terjadi kebocoran gas dengan *buzzer*. Selain itu penelitian tersebut juga menggunakan sensor suara *voice recognition vr3* sehingga bisa dikendalikan menggunakan perintah suara manusia. Kedua membuat “Kompor Pintar Pencegah Kelalaian” [2]. Penelitian tersebut membahas bagaimana mencegah kelalaian pengguna yang meninggalkan kompor gas dalam keadaan menyala. Penelitian tersebut menggunakan sensor *Ultrasonik* untuk mendeteksi keberadaan pengguna yang berada di depan kompor sehingga apabila ditinggalkan kompor dapat dimatikan secara otomatis yang dikombinasikan dengan modul SIM900 sebagai peringatan dini. Ketiga membuat “Rancang Bangun Perintah Suara pada Kompor Listrik” [5]. Penelitian tersebut membahas bagaimana cara sistem melakukan proses memasak sesuai perintah yang diberikan. Penelitian tersebut menggunakan modul *EasyVR Speech Recognition* beserta *Mic Condensor* sebagai penguat suara menjadi kalimat perintah untuk mengendalikan kompor listrik. Selain itu digunakan *Arduino Uno* sebagai mikrokontroler. Keempat membuat “Perancangan Aplikasi *Voice Command Recognition* Berbasis *Android* dan *Arduino Uno*” [4]. Penelitian tersebut membahas bagaimana merancang sistem *voice command recognition* yang digunakan untuk aplikasi peralatan rumah tangga yang dikendalikan oleh suara pengguna. Pada penelitian tersebut perancangannya menggunakan teknologi *Google Voice Recognition System*, *Arduino UNO*, *Bluetooth* dan teknologi transistor untuk mengoptimalkan dalam hal biaya perancangannya. Kelima membuat “Rancang Bangun Sistem Kendali Berbasis *Google Speech* untuk Aktivasi Peralatan Listrik Rumah” [9]. Dalam penelitian ini membahas bagaimana merancang sistem *voice command recognition* menggunakan *Google Speech* yang digunakan untuk mengontrol peralatan listrik rumah. Pada penelitian tersebut perancangannya menggunakan teknologi *Google Speech* yang dibuat melalui *MIT App Inventor*, *Arduino Uno*, *Bluetooth*, dan *Relay* sebagai saklar yang bekerja dengan adanya perintah dari pengguna.

Akibat dari hal-hal tersebut, penulis akan membuat suatu sistem yang dapat menggantikan sistem sebelumnya dengan sistem yang berbeda. Sistem tersebut berupa sistem kendali kompor pintar. Sistem kendali kompor pintar merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada pengguna kompor gas dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan kenyamanan dan keamanan penggunaannya, karena dapat memudahkan pekerjaannya agar menjadi efektif, dan efisien. Sistem

kendali kompor pintar ini terdiri dari perangkat kontrol, monitoring, dan otomatisasi beberapa perangkat yang dapat diakses melalui sebuah komputer. Sistem kendali kompor pintar ini nantinya akan mendeteksi adanya keberadaan pergerakan manusia untuk menghindari adanya kelalaian dalam penggunaan dan memiliki pengamanan terhadap kebocoran gas. Selain itu penggunaan kompor pintar tidak lagi dilakukan secara manual seperti pada kompor gas umumnya melainkan menggunakan perintah suara. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul “Rancang Bangun Sistem Kendali Kompor Pintar Berbasis Aplikasi *Google Assistant* Menggunakan Metode *Voice Recognition*”. Dengan adanya pembuatan alat ini nantinya dapat memberikan kenyamanan, keamanan, dan keselamatan bagi para penggunanya.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Embedded System

*Embedded System* merupakan sistem komputer yang didesain dengan tujuan tertentu secara spesifik untuk melakukan fungsi tertentu. *Embedded System* terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras meliputi mikroprosesor atau mikrokontroler dengan penambahan memori eksternal, I/O dan komponen lainnya seperti sensor, *keypad*, LED, LCD, dan berbagai macam aktuator lainnya [8]. Perangkat lunak *embedded* merupakan penggerak pada *Embedded System*. Sebagian besar perangkat lunak *Embedded System real-time* memiliki program aplikasi yang spesifik yang didukung oleh *Real Time Operating System* (RTOS). Perangkat lunak *embedded* biasanya disebut *firmware* karena perangkat lunak tipe ini dimuat ke ROM, EPROM atau *memory Flash*. Sekali program dimasukkan kedalam perangkat keras maka tidak akan pernah berubah kecuali diprogram ulang.

### 2.2 Arduino

*Arduino* adalah sistem punarupa elektronika (*electronic prototyping platform*) berbasis *open-source* yang fleksibel dan mudah digunakan baik dari sisi perangkat keras/*hardware* maupun perangkat lunak/*software*. Di luar itu, kekuatan utama *Arduino* adalah jumlah pemakai yang sangat banyak sehingga tersedia pustaka kode program (*code library*) maupun modul pendukung (*hardware support modules*) dalam jumlah yang sangat banyak. Hal ini memudahkan para pemula untuk mengenal dunia mikrokontroler.

*Arduino* didefinisikan sebagai sebuah *platform* elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman,

desainer, *hobbies* dan setiap orang yang tertarik dalam membuat sebuah objek atau lingkungan yang interaktif [3].

*Arduino* sebagai sebuah platform komputasi fisik (*Physical Computing*) yang *open source* pada *board input output* sederhana, yang dimaksud dengan platform komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang dapat mendeteksi dan merespon situasi dan kondisi [3].

### 2.3 Android

*Android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang menyertakan *middleware* (*virtual machine*) dan sejumlah aplikasi utama. *Android* merupakan modifikasi dari kernel *Linux* [1].

Tujuan pembuatan sistem operasi ini adalah untuk menyediakan platform yang terbuka, yang memudahkan orang mengakses internet menggunakan telepon seluler. *Android* juga dirancang untuk memudahkan pengembang membuat aplikasi dengan batasan yang minim sehingga kreativitas pengembang menjadi lebih berkembang [1].

### 2.4 Google Assistant

*Google Assistant* adalah asisten virtual yang didukung oleh kecerdasan buatan dan dikembangkan oleh *Google* yang terutama tersedia di perangkat seluler dan perangkat rumah pintar. *Google Assistant* dapat terlibat dalam percakapan dua arah. *Google Assistant* diluncurkan pada Mei 2016 sebagai bagian dari aplikasi perpesanan cerdas *Google*. *Google Assistant* tersedia di *play store* dan gratis untuk diunduh bagi siapa pun yang menggunakan *Android 5 Lollipop* atau lebih tinggi. Selain dukungan *Android Wear*, ada aplikasi *Google Assistant* untuk *iOS*, dan jajaran speaker pintar *Google Home* didukung oleh *Google Assistant* juga.

### 2.5 Bluetooth

*Voice Recognition* adalah suatu sistem untuk mengidentifikasi seseorang dengan mengenali suara dari orang tersebut. *Voice Recognition* atau pengenalan ucapan atau suara (*speech recognition*) adalah suatu teknik yang memungkinkan sistem komputer untuk menerima input berupa kata yang diucapkan. Kata-kata tersebut diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka lalu disesuaikan dengan kode-kode tertentu dan dicocokkan dengan suatu pola yang tersimpan dalam suatu perangkat. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi. *Voice Recognition* juga dikenal sebagai *speaker recognition* dirancang untuk mengenali siapa orang yang berbicara menggunakan karakter akustik suara yang berbeda antara individu. Pola-pola akustik mencerminkan baik anatomi seperti ukuran dan

bentuk tenggorokan dan mulut dan belajar pola perilaku seperti nada suara dan gaya berbicara [6].

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Perancangan Sistem

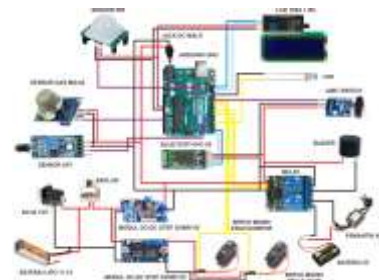
Perancangan sistem dilakukan untuk memudahkan dalam pembuatan Rancang Bangun Sistem Kendali Kompor Pintar Berbasis Aplikasi *Google Assistant* Menggunakan Metode *Voice Recognition*. Rancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Rancangan Sistem

### 3.2 Rancangan Elektronik

Dalam perancangan elektrikal digunakan aplikasi proteus untuk mendemokannya terlebih dahulu. Ketika rangkaian yang dibuat sudah benar dan dapat di demokan, maka rangkaian tersebut akan diaplikasikan dengan perangkat sungguhan. Gambar 2 merupakan rancangan desain elektrikal untuk pembuatan alat yang akan dikerjakan.



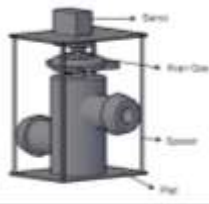
Gambar 2: Rancangan Skematik Rangkaian

### 3.3 Rancangan Mekanik

Perancangan mekanik ini meliputi komponen pendukung seperti box mikrokontroler pada Gambar 3, dudukan untuk servo pada kran gas pada Gambar 4, dan dudukan untuk servo pada regulator LPG pada Gambar 5.



Gambar 3: Desain 3D Box Mikrokontroler



Gambar 4: Desain 3D Dudukan Servo dan Kran Gas



Gambar 5: Desain 3D Dudukan Servo dan Regulator LPG

### 3.4 Rancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak mempunyai peranan yang sangat penting pada alat yang akan dikerjakan nanti. Pada perancangan perangkat lunak ini merupakan logika pengendali yang memberikan pengaruh untuk komponen-komponen elektronik yang digunakan.



Gambar 6: Flowchart

Flowchart pada Gambar 6, menjelaskan tentang cara kerja dari perangkat lunak. Ketika program dijalankan sensor gas akan mendeteksi adanya kebocoran gas atau tidak. Pembacaan dari sensor gas ini nantinya akan menggerakkan servo regulator dan servo kompor. Setelah kondisi kompor aman dan kompor dapat digunakan, bluetooth yang di sinkronkan dengan android akan merekam perintah yang diucapkan oleh pengguna. Perintah itu nantinya diolah oleh mikrokontroler untuk mengaktifkan pemantik api, dan servo kompor. Kemudian sensor api

akan mendeteksi ada atau tidaknya nyala api. Jika tidak ditemukannya nyala api, maka servo kompor akan menutup. Tetapi jika ditemukannya nyala api, maka kompor menunggu ada atau tidaknya instruksi untuk mengubah besar/kecil api. Pada saat kompor dalam keadaan bekerja, sensor PIR akan membaca adanya pergerakan pengguna. Ketika sensor PIR menemukan adanya pergerakan pengguna maka buzzer mati dan timer mati. Sehingga kompor tetap bekerja dan menunggu instruksi dari penggunanya lagi. Tetapi ketika sensor PIR tidak menemukan pergerakan pengguna, maka buzzer akan menyala dan timer aktif. Ketika timer sedang melakukan perhitungan mundur dan tidak ditemukannya pergerakan pengguna maka mikrokontroler akan memerintahkan servo kompor untuk menutup sehingga kompor mati dan buzzer mati. Tetapi jika ternyata ditemukan adanya pergerakan dari pengguna maka timer akan mati (reset). Sehingga kompor tetap menyala dan menunggu adanya perintah dari pengguna.

Selain itu, agar kompor dapat dikendalikan menggunakan suara, maka dilakukan pengaturan pada perangkat android agar nantinya suara yang diucapkan akan direkam dan diolah menjadi perintah. Pengaturan ini dilakukan menggunakan aplikasi Tasker, Auto Voice, Auto Arduino, Auto App, Join, dan IFTTT. Dari aplikasi itulah nantinya akan dilakukan perubahan terhadap voice command menjadi kalimat perintah yang kemudian dikirimkan ke mikrokontroler melalui bantuan Bluetooth.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Implementasi

Di dalam kompor, terdapat 3 bagian yang dilakukan modifikasi, salah satunya yaitu menambahkan elektrik pemantik api yang sebelumnya hanya menggunakan mekanik pemantik api. Elektrik pemantik api terletak di sebelah samping bagian dalam kompor dengan sumber daya 3V dari dua buah baterai AA. Selanjutnya yaitu menambahkan pendeteksi benda di atas tungku menggunakan limit switch yang berada di bawah dudukan tungku. Selain itu juga menambahkan sensor pendeteksi api yang terletak di bagian bawah dari tempat nyalanya api. Bentuk dari purwarupa kompor dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7: Purwarupa Kompor



Box mikrokontroler ini digunakan sebagai tempat yang mengatur kerja dari kompor. Sehingga banyak komponen yang ada didalamnya. Di bagian depan terdapat LCD 16x2, sensor PIR, *buzzer*, dan lampu LED. Di bagian belakang terdapat DC *jack plugin* dan dua buah modul *step down* DC-DC. Modul *step down* DC-DC yang diatas digunakan untuk menyuplai tegangan pada komponen yang ada di kompor dan di box mikrokontroler. Sedangkan modul *step down* DC-DC yang dibawah digunakan untuk menyuplai tegangan pada komponen yang ada di selang gas dan regulator. Di bagian tengah terdapat *relay* untuk mengendalikan pemantik api dan *buzzer*. Di bagian samping terdapat *Bluetooth* HC-05 dan sebuah otak sistem yaitu mikrokontroler *Arduino UNO*. Bentuk dari box mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8: Box Mikrokontroler

Kran gas digunakan untuk mengatur besar kecilnya keluaran gas LPG. Pengaturan ini tidak lagi dilakukan secara manual melainkan secara otomatis menggunakan motor *servo*. Oleh karena itu dibuatlah suatuudukan agar kran gas dapat terkopel dengan motor *servo*. Dudukan ini terdiri dari 2 buah akrilik dengan ukuran 7x6 cm yang dibentuk seperti Gambar 9 menggunakan *spacer*, baut, dan mur.



Gambar 9: Purwarupa Kran Gas

Regulator gas berfungsi untuk menyalurkan dan mengatur serta menstabilkan tekanan gas yang keluar dari tabung LPG. Pada regulator gas terdapat kunci pemutar untuk membuka gas LPG. Kunci pemutar ini tidak lagi dilakukan secara manual melainkan secara otomatis menggunakan motor *servo*. Oleh karena itu dibuatlah suatuudukan agar regulator dapat terkopel dengan motor *servo*. Dudukan ini terdiri dari 2 buah akrilik dengan ukuran 8,5x5 cm dan 7x5 cm yang dibentuk dan dilekatkan pada regulator gas seperti pada Gambar 10. Selain motor *servo* pada regulator gas juga terdapat sensor gas MQ-2 sebagai pendeteksi apabila terjadi kebocoran gas.



Gambar 10: Purwarupa Regulator Gas

## 4.2 Pengujian

Pengujian merupakan langkah yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana kesesuaian antara rancangan dengan kenyataan pada alat yang telah dibuat. Pengujian alat juga berguna untuk mengetahui tingkat kinerja alat tersebut. Selain itu, pada saat melakukan pengujian harus memperhatikan suatu akurasi data yang cukup akurat untuk dijadikan pedoman hitungan. Pengujian dilakukan pada masing-masing blok sistem mulai dari sensor gas MQ-2, sensor api, sensor PIR, motor *servo*, dan keakuratan *voice recognition*.

### 1. Pengujian Sensor Gas MQ-2

Pada pengujian sensor MQ-2 dilakukan pemberian gas LPG dengan durasi waktu tertentu terhadap sensor gas MQ-2 di dalam suatu media. Media disini berupa ruang hampa yang tertutup dan hanya terdapat sensor gas MQ-2 didalamnya. Pada Tabel 1 adalah hasil percobaan yang dilakukan kepada sensor gas MQ-2. Cara pengujian dilakukan dengan cara meletakkan sensor gas MQ-2 di dalam sebuah plastik berukuran 10x20. Kemudian semprotkan gas dengan menggunakan korek api gas ke dalam plastik tersebut dengan durasi waktu yang ditentukan. Usahakan plastik dalam keadaan tertutup rapat tanpa ada celah setelah dilakukannya penyemprotan gas. Pemberian gas dilakukan sebanyak 10 kali dengan durasi waktu pemberian yang berbeda-beda seperti pada Tabel 1. Kemudian amati nilai ADC melalui serial monitor *Arduino IDE* pada komputer dan catat nilai yang terukur pada sensor gas MQ-2. Untuk hasil dari pengujian sensor gas MQ-2 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Hasil Pengujian Sensor MQ-2

Percobaan	Durasi Pemberian Gas LPG (detik)	Nilai ADC
1	2	180
2	4	210
3	6	270
4	8	320
5	10	600
6	12	800
7	14	810
8	16	820
9	18	810
10	20	840



Berdasarkan dari hasil pengujian sensor gas MQ-2, baik durasi pemberian 2 detik sampai 20 detik, sensor gas MQ-2 dapat mendeteksi gas pada durasi pendek dan durasi panjang dengan selisih nilai konsentrasi yang tidak berbeda jauh apa bila terjadi dalam durasi yang lama. Kesimpulan dari pengujian sensor gas MQ-2 adalah sensor gas MQ-2 peka terhadap kebocoran gas LPG baik pada durasi kebocoran pendek maupun panjang. Akan tetapi tingkat akurasi pembacaan data analog sensor gas MQ-2 akan lebih baik saat mendeteksi kebocoran gas LPG dengan durasi kebocoran yang panjang.

## 2. Pengujian Sensor Api

Pada pengujian sensor api hal yang diuji berupa ketepatan pembacaan adanya titik api baik itu besar ataupun kecil dengan jarak yang bervariasi. Pengujian dilakukan dengan menambahkan LED pada rangkaian sensor api sebagai indikator terdeteksinya nyala api atau tidak. Setelah itu diberikan sumber api menggunakan korek api di depan sensor api dengan besar api dan jarak yang berbeda-beda. Kemudian amati terdeteksi tidaknya nyala api dengan melihat indikator LED. Untuk hasil dari pengujian sensor api dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2: Hasil Pengujian Sensor Api

Jenis Sumber	Jarak (cm)	Keterangan
Api Kecil (Tinggi api 3 cm)	10	Terdeteksi
	20	Terdeteksi
	40	Terdeteksi
	80	Tidak Terdeteksi
	100	Tidak Terdeteksi
Api Besar (Tinggi api 7 cm)	10	Terdeteksi
	20	Terdeteksi
	40	Terdeteksi
	80	Terdeteksi
	100	Terdeteksi

Kesimpulan dari pengujian sensor api adalah api kecil hanya akan terdeteksi apabila jarak api dan sensor relatif dekat. Semakin jauh maka sensor tidak akan mampu membaca keberadaan titik api. Sebaliknya api besar dapat terdeteksi pada jarak yang cukup jauh dari sensor. Semakin dekat dengan sensor malah bisa merusak rangkaian sensor itu sendiri. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sensor api dapat mendeteksi semua ukuran api pada jarak anatra 10-50 cm.

## 3. Pengujian Sensor PIR

Pengujian sensor PIR dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sensitifitas sensor dalam mendeteksi objek baik pada jarak terdekat dan terjauh terhadap objek yang terdapat di depan kompor. Sensor ini diletakkan pada bagian samping kompor untuk mendeteksi objek yang berada di depan dengan menambahkan indikator lampu LED sebagai keterangan jika terdeteksi adanya gerakan, objek yang akan dideteksi dalam

pengujian yaitu manusia. Pengujian dilakukan dengan membuat gerakan anggota badan sehingga sensor PIR akan mendeteksi orang yang berdiri didepan kompor. Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali dengan pengujian jarak antara orang dan sensor PIR yang dibuat bervariasi. Untuk hasil dari pengujian sensor PIR dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3: Hasil Pengujian Sensor PIR

Percobaan	Sudut (°)	Jarak (m)	Keterangan
1	0	1	Terdeteksi
2		2	Terdeteksi
3		3	Terdeteksi
4		4	Terdeteksi
5		5	Terdeteksi
6	30	1	Terdeteksi
7		2	Terdeteksi
8		3	Terdeteksi
9		4	Terdeteksi
10		5	Terdeteksi
11	50	1	Terdeteksi
12		2	Terdeteksi
13		3	Terdeteksi
14		4	Terdeteksi
15		5	Tidak Terdeteksi
16	70	1	Terdeteksi
17		2	Terdeteksi
18		3	Terdeteksi
19		4	Tidak Terdeteksi
20		5	Tidak Terdeteksi

Sensor PIR yang digunakan memiliki potensiometer yang dapat diatur tingkat sensitivitas deteksinya. Pada pengujian sensor PIR ini dicoba menggunakan tingkat sensitivitas yang paling tinggi. Setelah melakukan pengujian pada sensor PIR didapat hasil pengamatan yang tercantum pada Tabel 3. Berdasarkan data hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sensor PIR yang digunakan sebagai pendeteksi gerakan manusia memiliki jarak deteksi mencapai 5m.

## 4. Pengujian Motor Servo MG995

Pada pengujian motor servo hal yang diuji berupa keakuratan sudut yang dibentuk oleh motor servo agar mengetahui selisih antara sudut yang terbentuk dengan sudut yang terukur oleh alat bantu berupa busur derajat. Pengujian motor servo dilakukan dengan cara memberikan perintah untuk memutar motor servo mulai dari 0° sampai 180° dengan jeda waktu 10 detik. Pada saat jeda waktu tersebut dilakukan pengukuran dengan busur derajat pada perubahan sudut motor servo dari sudut awal yaitu 0° ke sudut saat pengukuran. Untuk hasil dari pengujian motor servo dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4: Hasil Pengujian Motor Servo

Percobaan	Sudut Motor Servo (°)	Sudut Terukur (°)	Error (°)
1	0	0	0
2	10	10	0
3	20	20	0
4	30	30	0
5	40	40	0
6	50	50	0
7	60	60	0
8	70	70	0
9	80	80	0
10	90	90	0
11	100	100	0
12	110	110	0
13	120	120	0
14	130	130	0
15	140	140	0
16	150	150	0
17	160	160	0
18	170	170	0
19	180	180	0

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa sudut yang dibentuk oleh motor servo memiliki hasil yang mendekati sudut sebenarnya. Oleh karena itu sudut yang dihasilkan motor servo dapat dikatakan akurat.

5. Pengujian Modul Bluetooth HC-05

Pada pengujian modul Bluetooth HC-05 dilakukan untuk melihat seberapa kemampuan jarak yang diperlukan modul Bluetooth HC-05 dapat mengirim perintah dari smartphone menuju Arduino untuk mengoperasikan kompor. Pengujian dilakukan menggunakan smartphone Android dengan dua kondisi berbeda yaitu pengujian akses smartphone tanpa penghalang dan akses menggunakan penghalang. Penghalang disini berupa tembok berbahan batu bata dengan ketebalan 15 cm. Untuk hasil dari pengujian modul Bluetooth HC-05 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5: Hasil Pengujian Jarak Jangkauan Koneksi Modul Bluetooth HC-05

Percobaan	Jarak (m)	Status Bluetooth	
		Ada Penghalang	Tanpa Penghalang
1	1	Ada Respon	Ada Respon
2	3	Ada Respon	Ada Respon
3	5	Ada Respon	Ada Respon
4	7	Ada Respon	Ada Respon
5	9	Tidak Ada Respon	Ada Respon
6	11	Tidak Ada Respon	Tidak Ada Respon

Hasil pengujian yang dilakukan dalam Tabel 5 merupakan jarak jangkauan koneksi antara Bluetooth yang terdapat pada smartphone dengan modul Bluetooth HC-05. Dapat disimpulkan bahwa ketika pada saat kondisi tanpa halangan dengan rentang jarak antara 1-10 meter, Bluetooth dapat terkoneksi dengan sempurna. Sedangkan pada jarak 11 meter atau lebih, Bluetooth tidak

mendapat koneksi apapun atau koneksi terputus. Sebaliknya ketika pada saat kondisi ada penghalang dengan rentang jarak 1-8 meter status Bluetooth dapat terkoneksi dengan sempurna. Sedangkan pada jarak 9 meter smartphone Android tidak dapat menerima koneksi Bluetooth dikarenakan ada faktor penghalang seperti tembok dan jarak jangkauan.

6. Pengujian Keakuratan Voice Recognition

Pada pengujian keakuratan voice recognition hal yang diuji berupa validasi perintah suara yang menjadi referensi dengan perintah suara dari lima orang yang berbeda jenis kelamin dan umur. Tujuan dari pengujian voice recognition digunakan untuk menguji fungsionalitas pada sistem dalam proses input perintah suara pada Android yang kemudian perintah suara tersebut diubah ke dalam bentuk teks. Pengujian dilakukan dengan menggunakan lima perintah suara, yaitu “kompor menyala” yang terdapat pada blok A, “kompor mati” yang terdapat pada blok B, “api besar” yang terdapat pada blok C, “api sedang” yang terdapat pada blok D, “api kecil” yang terdapat pada blok E. Jarak user dari mikrofon diatur 30 cm. Selain itu dibuat dua kondisi lingkungan yaitu dengan noise dan tanpa noise. Pada pengujian akan diambil sebanyak tiga kali inputan untuk masing-masing kelima perintah tersebut. Nilai terbaik dari pengujian adalah 3, yang artinya sistem mengenali setiap perintah dari user. Sedangkan bila terdapat nilai selain itu, berarti masih terdapat error dari implementasi sistem sehingga membuat berkurangnya persentase keakuratan voice recognition. Jumlah sampel suara yang digunakan yaitu lima yang berasal dari tiga sampel suara laki-laki dan dua sampel suara perempuan.

Tabel 6: Hasil Pengujian Tingkat Keberhasilan Pengenalan Suara Tanpa Noise

Orang ke -	Gender/ Usia	Perintah				
		Kompor Menyala	Kompor Mati	Api Besar	Api Sedang	Api Kecil
1	L/17	3	3	3	3	3
2	L/23	3	3	3	3	3
3	L/30	3	3	3	3	3
4	P/19	3	3	3	3	3
5	P/22	3	3	3	3	3

Tabel 7: Hasil Pengujian Tingkat Keberhasilan Pengenalan Suara dengan Noise

Orang ke -	Gender/ Usia	Perintah				
		Kompor Menyala	Kompor Mati	Api Besar	Api Sedang	Api Kecil
1	L/17	3	3	3	3	3
2	L/23	3	3	3	3	3
3	L/30	3	3	3	3	3
4	P/19	3	3	3	3	3
5	P/22	3	3	3	3	3

Tabel 6 dan Tabel 7 menunjukkan tingkat keberhasilan menerima perintah yang dilakukan oleh seseorang dalam proses sampling. Pada pengujian tersebut diperoleh tingkat keberhasilan dengan suara yang

diterima sebesar 100%. Seandainya terjadi kegagalan, biasa disebabkan oleh kurang jelasnya dalam pengucapan dan juga suara yang terlalu lemah maupun terlalu keras. Jika dilihat dalam Tabel 6 Tabel 7, dapat disimpulkan bahwa Voice recognition dengan google assistant pada Android dapat menerima suara dari suara yang telah disampling baik ada *noise* maupun tidak adanya *noise* dengan jarak yang ideal serta pengucapan kata yang jelas.

Tabel 8: Hasil Pengujian Respon Waktu terhadap Perintah Suara

Orang ke -	Gender/ Usia	Respon (detik)				
		Kompore Menyala	Kompore Mati	Api Besar	Api Sedang	Api Kecil
1	L/17	3	3	3	4	3
2	L/23	4	3	3	3	3
3	L/30	4	4	3	3	3
4	P/19	3	3	4	3	3
5	P/22	3	3	4	4	3

Dapat dilihat dari Tabel 8 bahwa waktu respon dari sistem tidak dipengaruhi oleh perintah suara yang diberikan oleh user. Akan tetapi waktu respon lebih dipengaruhi oleh performa dari sistem *Android dan koneksi internet* yang digunakan.

## 5. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukannya perancangan, perakitan, pengamatan, dan pengujian terhadap penelitian yang berjudul Rancang Bangun Sistem Kendali Kompor Pintar Berbasis Aplikasi *Google Assistant* Menggunakan Metode *Voice Recognition*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terbukti bahwa hasil penelitian telah menjawab tujuan penelitian. Jika dilihat dari alat yang dibuat, ternyata sistem dapat mengendalikan kompor pintar dengan perintah suara berupa ucapan kata atau kalimat. Kompor pintar dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan perintah suara dan dibantu dengan menggunakan *Google Assistant* yang terdapat pada *smartphone* dengan tambahan aplikasi berupa *Auto Voice, Auto Arduino, Tasker, Auto App, Join*, dan yang terakhir *IFTTT*. Perintah yang dapat digunakan untuk mengendalikan kompor gas antara lain seperti kompor menyala, kompor mati, api besar, api sedang, api kecil. Selain itu pengujian *voice recognition* memiliki tingkat keberhasilan 100% baik dengan *noise* maupun tanpa *noise*. Sehingga hal ini membuat bahwa sistem tahan terhadap situasi.
2. Kelalaian dapat teratasi dengan adanya pendeteksi gerakan manusia menggunakan sensor PIR. Sehingga apabila pengguna lalai dalam menggunakan kompor, kompor akan secara otomatis mati dengan peringatan terlebih dahulu menggunakan *buzzer*.
3. Kebocoran gas dapat ditanggulangi menggunakan sensor gas MQ-2 yang nantinya akan

memerintahkan motor *servo* yang terkopel dengan regulator gas untuk membuka.

### 5.2 Saran

Pada penelitian ini tentu tidak lepas dari berbagai macam kelemahan dan kekurangan yang membuat penelitian ini jauh dari kata sempurna. Sehingga masih banyak yang perlu diperbaiki maupun dikembangkan dari penelitian ini baik itu pada laporan maupun pada sistem yang telah dibuat. Untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan tersebut, beberapa saran yang bisa diberikan untuk penelitian selanjutnya antara lain :

1. Untuk pengembangan sistem selanjutnya, diharapkan untuk pengaturan besar atau kecil api dapat diatur secara otomatis berdasarkan suhu yang ditentukan. Sehingga ketika dibutuhkan suhu yang stabil pada saat memasak, pengaturan besar atau kecil api tidak lagi dilakukan melainkan sudah berjalan secara otomatis.
2. Untuk kedepannya agar pembuatan mekanik kompor pintar terutama pada bagian regulator gas dan kran gas untuk lebih diperbaiki agar tidak mudah rusak apabila terjadi benturan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andry (2011), *Android A sampai Z*, Jakarta: PCplus.
- [2] Arieska, M.R. (2017), *Kompor Pintar Pencegah Kelalaian*, Skripsi, S. T., Politeknik Negeri Batam.
- [3] Artanto (2012), *Aplikasi Mikrokontroler ATmega8535 dan ATmega16*, Yogyakarta: Andi Offset.
- [4] Dani, A.W., Ardriansyah, A. dan Hermawan, D. (2016), *Perancangan Aplikasi Voice Command Recognition Berbasis Android dan Arduino Uno, Teknologi Elektro*, 7(1), 11–19.
- [5] Ervinasari, M. dan Taufiqurrohman, M. (2018), *Rancang Bangun Perintah Suara pada Kompor Listrik, Penelitian*.
- [6] Frischholz, R.W. dan Dieckmann, U. (2000), *Biold: a multimodal biometric identification system. Computer, SAINTEK*, 33(2), 64–68.
- [7] Harmoko, Sanjaya, B.W. dan W, F.T.P. (2016), *Rancang Bangun Kompor Gas Pintar Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega, SAINTEK*, 7(9), 1–8.
- [8] Jaya, H., Saharuddin dan Suhaeb, S. (2017), *Embedded Systems And Robotics*, Makasar: Universitas Negeri Malang.
- [9] Kurniawan, T., Nursin, Bakri, M.A. dan Samsiana, S. (2018), *Rancang Bangun Sistem Kendali Berbasis Google Speech Untuk Aktivasi Peralatan Listrik Rumah, Journal of Electrical and Electronics*, 5 (2).