

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PENGAMAN RUMAH PINTAR BERBASIS IOT

Asep Susanto

Teknik Elektronika, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
Email: asepsusanto@students.polmed.ac.id

Indra Winardi Sitanggang

Teknik Elektronika, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
Email: indrasitanggang@students.polmed.ac.id

ABSTRAK

Sistem *Monitoring* Pengaman Rumah Pintar Berbasis IoT digunakan untuk mempermudah pemilik rumah dalam memantau rumah dari jarak jauh. Alat ini dirancang dengan sistem kendali menggunakan Ponsel Android, sehingga bisa dikendalikan dari jarak jauh dengan memanfaatkan aplikasi *Blynk*. Sistem ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan berupa Arduino Mega2560, Wifi *Shield* WEMOS D1 ESP8266, sensor gas, sensor jarak, PIR, *Solenoid Door Lock*, Modul *Relay*, *Buzzer*, *Exhaust Fan*, dan komponen-komponen elektronika. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan yaitu *software* arduino dengan bahasa program berupa bahasa C. Sensor gas bekerja sebagai pendeteksi adanya kebocoran gas di dalam rumah. Ketika sensor gas (MQ-6) mendeteksi kadar gas propana di atas 350 ppm, maka arduino akan otomatis mengaktifkan *relay* untuk *exhaust fan* yang akan menyedot gas yang bocor keluar sekaligus mengirimkan notifikasi “gas terdeteksi” ke *Smartphone* melalui aplikasi *blynk*. Sensor jarak digunakan untuk mendeteksi ketinggian air pada angka tertentu. PIR dipasang di dalam ruangan pada sudut tertentu dan digunakan untuk mendeteksi gerakan yang melewati sensor tersebut. Ketika Sensor PIR mendeteksi sinyal inframerah dari tubuh manusia maka arduino akan memerintahkan *relay* untuk membunyikan *buzzer* sekaligus mengirimkan notifikasi “gerakan terdeteksi” ke *Smartphone* melalui aplikasi *blynk*. Ketika Sensor jarak (ultrasonik) mendeteksi ketinggian air di atas lima cm maka *solenoid valve* akan terus aktif mengalirkan air ke dalam bak penampung air. Kemudian ketika ketinggian air dari sensor yang terdeteksi sebesar lima cm maka arduino akan memerintahkan *relay* untuk menonaktifkan *solenoid valve* sehingga air tidak lagi mengalir dan sekaligus mengirimkan notifikasi “bak penuh” ke *Smartphone* melalui aplikasi *blynk*. Pintu utama dilengkapi dengan kunci pintar *Solenoid Door Lock* yang akan dikendalikan melalui aplikasi *Blynk*. Pada aplikasi *blynk* terdapat *button* untuk mengaktifkan dan menonaktifkan *Solenoid Door Lock*. Rumah pintar ini dilengkapi dengan lima buah lampu yang terdiri dari dua lampu kamar, satu lampu ruang tamu, satu lampu dapur, dan satu lampu kamar mandi. Semua saklar lampu juga dikendalikan melalui *button* yang ada pada aplikasi *blynk*.

Kata Kunci: Arduino Mega 2560, Wifi *Shield* WEMOS D1 ESP8266, *Relay Module*

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Berdasarkan data yang ada, terdapat banyak sekali kasus yang terjadi di rumah ketika rumah dalam keadaan kosong atau sedang ditinggalkan oleh penghuninya. Mulai dari kasus yang ringan

seperti lupa mematikan lampu rumah, pompa air, sampai kepada kasus yang lebih berat yaitu terjadi kebocoran gas LPG dan juga masuknya pencuri ke dalam rumah kita. Semua kasus di atas tentu perlu penanganan yang serius agar rumah tetap aman saat ditinggal bepergian dalam kurun waktu tertentu. Oleh karena itu, penulis telah

membuat suatu sistem pengaman rumah dengan multi sensor berbasis mikrokontroler, yang akan dikoneksikan ke *Smartphone Android* menggunakan aplikasi *Blynk* sehingga *monitoring*-nya akan menjadi lebih mudah.

Rumusan Masalah

Pada dasarnya rumah harus memiliki sistem pengaman rumah yang dapat menjamin keamanan rumah itu dari segala gangguan yaitu bocornya tabung gas, melubernya air di dalam bak, lupa mematikan lampu rumah, dan masuknya maling ke dalam rumah. Hal ini menjadi masalah yang cukup serius yang sering dialami oleh setiap orang. Untuk mengatasi semua permasalahan itu maka penulis merancang dan membuat sistem tambahan agar rumah tidak hanya aman dari segala gangguan dan permasalahan yang terjadi ketika rumah sedang dalam keadaan kosong. Bocornya gas LPG dapat diminimalisir resiko yang ditimbulkan dengan sensor MQ-6 sehingga gas yang bocor tersebut disedot keluar menggunakan *exhaust fan*. Masuknya maling ke dalam rumah dapat dideteksi dengan sensor PIR yang akan langsung membunyikan *buzzer* ketika sensor mendeteksi sinyal inframerah dari tubuh manusia. Melubernya air di dalam bak dapat dicegah dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak permukaan air terhadap sensor sehingga ketika sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air yang sudah ditentukan maka otomatis aliran air dari *solenoid valve* akan terhenti. Lupa mematikan lampu rumah juga dapat diatasi dengan menambahkan saklar pengendali tambahan pada *smartphone* melalui aplikasi *blynk*, sehingga lampu bisa dikendalikan kapanpun dan dimanapun. Begitu juga dengan kemanan pintu rumah tambahan yaitu dengan memanfaatkan *solenoid door lock* yang juga dapat dikendalikan melalui *Smartphone*.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sebuah sistem *monitoring* pengaman rumah pintar berbasis IoT

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Ade Surya Ramadhan dan L. Budi Handoko (2016) dengan penelitiannya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah

Berbasis Arduino Mega 2560” dengan tujuan penelitiannya yaitu untuk memastikan keamanan rumah tetap terjaga, aman dari maling, dengan sensor PIR yang ditambahkan untuk menunjang keamanan rumah tersebut sebagai pendeteksi gelombang infra merah yang terpancar dari tubuh manusia (maling) dan menggunakan notifikasi SMS sebagai pemberitahuan kepada pemilik rumah.

Tedi Bayu Darma (2020) dengan penelitiannya yang berjudul “Sistem Pengaman Rumah Berbasis Arduino Uno Ide 1.6.1 dengan Menggunakan *Short Message Service (SMS)* dan *Email*” menggunakan Sensor PIR dan sensor *red* sebagai pendeteksi gerakan pada pintu, menggunakan fitur SMS dan *email* sebagai notifikasi kepada pemilik rumah, terbatas pada notifikasi saja. Arfandi Isnaeni (2018) dengan penelitiannya yang berjudul “Rancang Bangun *Smart Home* Menggunakan *Chat Bot* Telegram Berbasis Arduino”. Terdapat tiga poin penting yang menjadi fokus dalam penelitian ini yaitu yang pertama mengendalikan lampu jarak jauh, yang kedua memantau kondisi sebuah ruangan menggunakan *wemos d1 mini* dan yang ketiga yaitu memantau kondisi buka tutup pintu. Untuk komunikasi antara mikrokontroler ke Android melalui aplikasi telegram. Ibnu Nur Hidayat, Muhammad Irwan, Abdul Rahman, Lewi Lewi (2014) dengan penelitiannya yang berjudul “Rancang Bangun *Smart Home* Berbasis Mikrokontroler”. Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun sistem kendali penggunaan energi pada perumahan dan/atau perkantoran yang berbasis mikrokontroler *Atmega8535*. Perumahan dan/atau perkantoran yang menggunakan teknologi ini dikenal sebagai *smart home*. Metode yang digunakan dalam rancang bangun *smart home* ini ialah simulasi pengendalian temperatur dan penerangan ruangan atau masing-masing kamar pada model rumah yang telah disediakan. Pengendalian temperatur terjadi karena adanya keadaan hidup (*on*) dan/atau mati (*off*) secara otomatis pada *fan* (simulasi *air conditioning*) sedangkan pengendalian penerangan ruangan terjadi karena adanya keadaan *on/off* secara otomatis pada lampu ruangan, yang didasarkan pada penyetapan nilai yang telah ditetapkan pada komponen sensor kendali yakni semikonduktor *LM35DZ* untuk sensor

temperatur dan LDR (*light dependant relay*) untuk sensor cahaya.

Muhammad Luki Nurazis (2019) dengan penelitiannya yang berjudul “Rancang dan Bangun Sistem Keamanan Rumah Pintar (*Smart Home Security System*) Menggunakan Sms Gateway Berbasis Mikrokontroler Arduino”. Sistem keamanan rumah ini dilengkapi sensor *passive infra red* (PIR) yang dipasang di pintu rumah yang terhubung dengan perangkat mikrokontroler arduino didalamnya terdapat sebuah program Bahasa C yang sudah di *compile*. Perangkat ini juga dilengkapi dengan *sms gateway*. Apabila ada gerakan manusia sehingga terdeteksi oleh sensor *passive infra red* (PIR) maka perangkat ini pun aktif sehingga mengirimkan perintah untuk menyalakan *buzzer*, *led* dan mengirimkan perintah kepada modul sim8001 ntuk mengirimkan sms ke nomor *handphone* yang dituju.

Dasar Teori

Arduino Mega 2560

Papan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengolah data/sinyal dari sensor-sensor.

WEMOS D1 ESP8266

Merupakan papan mini wifi berbasis ESP-8266EX yang berfungsi sebagai *receiver* data dari Arduino, yang kemudian akan dihubungkan dan dikontrol melalui aplikasi *Blynk*.

Relay Module

Output dari *Arduino controller* yang digunakan sebagai media untuk menghidupkan dan mematikan *Solenoid Valve*, *Solenoid Door Lock*, lampu, dan *Exhaust Fan*.

Sensor Gas MQ-6

MQ 6 adalah sensor gas yang digunakan untuk mendeteksi LPG, *Iso-butane*, *Propane* dengan sensitivitas yang tinggi.

Sensor PIR

Sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia. Proses kerja sensor ini dilakukan dengan mendeteksi adanya radiasi panas tubuh manusia yang dapat diubah menjadi tegangan.

Sensor Ultrasonik HC-SR04

Berfungsi untuk mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu, yang dapat membaca jarak kurang lebih dua

cm hingga empat meter.

Exhaust Fan

Untuk menghisap udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar di luar ke dalam ruangan.

Solenoid Door Lock

Untuk pengunci pintu secara elektronik, yang mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normally Close* (NC) dan *Normally Open* (NO).

Buzzer

Untuk mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara.

Solenoid Valve

Untuk menggerakkan piston yang dialiri oleh arus AC ataupun DC sebagai daya penggerak

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu mulai dari penentuan judul penelitian, penentuan alat dan sensor yang akan digunakan, pengumpulan data dari masing-masing alat dan sensor, perancangan alat yang telah ditentukan, pembuatan alat berdasarkan data penelitian Ade Surya Ramadhan dan penelitian lainnya, mendata hasil yang diperoleh dan menganalisa data yang telah dikumpulkan.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektronika POLMED.

Parameter Pengukuran dan Pengamatan

Parameter Pengukuran dan Pengamatan adalah sebagai berikut:

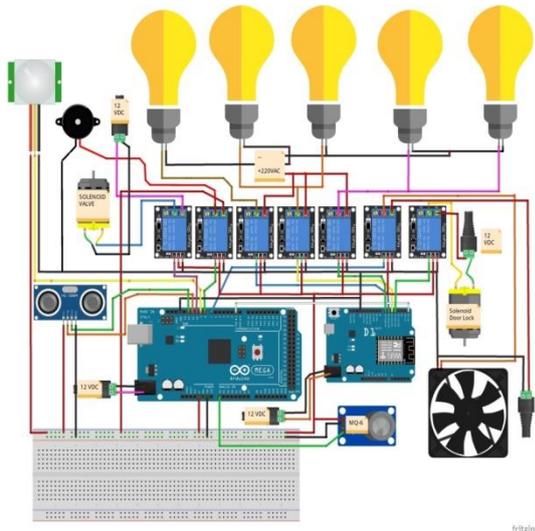
1. Gerakan (PIR), nilai sensor gas (MQ-6), nilai sensor jarak terhadap permukaan air (Ultrasonik), kontrol *Solenoid door lock* melalui aplikasi *Blynk*, kontrol lampu melalui aplikasi *Blynk*
2. Pengujian dan analisa dengan menggunakan *Platform* Android dan Aplikasi *Blynk*

Model Penelitian

Model penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian yaitu Eksprimen perancangan, pembuatan dan pengujian , yang merupakan pengumpulan data penelitian langsung dengan cara observasi mendalam terhadap subjek atau objek penelitian yang telah dilakukan.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang terdapat pada penelitian ini dimulai dari menentukan komponen dan sensor yang akan digunakan, kemudian membuat rancangan *prototype* rumah pintar berdasarkan rancangan gambar yang telah ditentukan. Setelah rancangan *prototype* rumah pintar selesai dibuat maka langkah selanjutnya yaitu merancang posisi masing-masing komponen dan sensor serta *wiring* berdasarkan kebutuhannya, misalnya merancang posisi sensor PIR yang tepat agar dapat mendeteksi gerakan manusia dengan efektif. Kemudian ketika semua alat dan sensor telah selesai dirancang maka dapat dilakukan pengujian alat dan pengukuran tiap sensor dan alat yang telah dibuat menggunakan alat ukur yang kompatibel dengan masing-masing sensornya.



Gambar 1. Rangkaian Hasil Rancangan
Sumber: Asep Susanto, 2020

Alat ini merupakan pengaman rumah pintar yang di-monitoring dengan IoT (*Internet of Things*) menggunakan aplikasi Blynk. Untuk menghidupkan dan mematikan lampu rumah yang terdiri dari dua lampu kamar, satu lampu ruang tamu, satu lampu dapur dan satu lampu kamar mandi dapat dilakukan melalui aplikasi Blynk pada *smartphone*. *Solenoid Door Lock* digunakan sebagai pengaman pintu tambahan, yang juga dikendalikan menggunakan aplikasi Blynk melalui *smartphone*. PIR (*Passive Infrared Sensor*) akan aktif bila sensor tersebut mendeteksi sinyal infra merah dari manusia, dan kemudian akan membunyikan *buzzer*. PIR memiliki jangkauan deteksi maksimal sampai

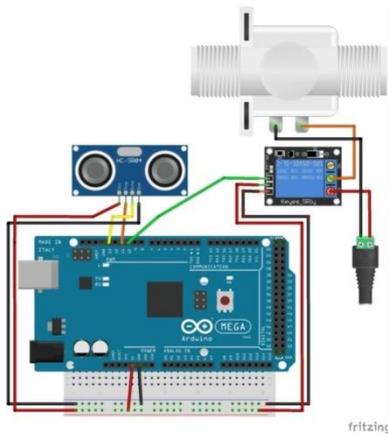
lima meter dengan sudut deteksi berbentuk radius. *Solenoid valve* akan terus mengalirkan air ke dalam bak penampungan air selama ketinggian air belum mencapai batas yang telah diatur untuk dapat dideteksi oleh sensor ultrasonik. Ketika sensor ultrasonik mencapai ketinggian yang telah ditentukan yaitu 5 cm, maka *solenoid valve* akan otomatis dalam keadaan *off*.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dimulai dari penentuan judul penelitian, kemudian dilanjutkan dengan mengumpulkan spesifikasi dan *datasheet* dari setiap alat dan sensor yang digunakan. Data Bisa diperoleh dari artikel di internet maupun buku-buku jurnal yang ada. Untuk mengumpulkan data uji coba dari setiap sensor bisa langsung didapat ketika dilakukan pengujian.

Rangkaian Arduino dengan Sensor Ultrasonik dan Solenoid Valve

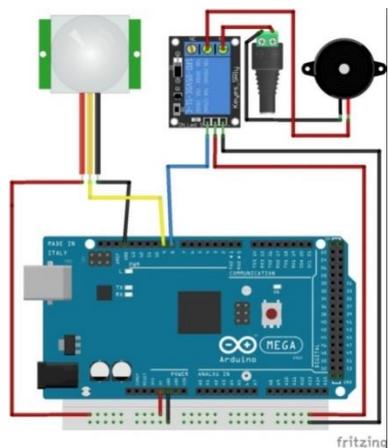
Rangkaian ini berfungsi untuk mengatur aliran air ke bak penampungan agar tidak meluber. Ketika ultrasonik mendeteksi permukaan air pada bak penampungan dalam jarak misalnya 5 cm, maka *solenoid valve* otomatis akan mati sehingga aliran air berhenti. Kaki keluaran Sensor ultrasonik Dihubungkan dengan digital pin 11 (*trigger*), 12 (*echo*), kaki negatif (Gnd) dihubungkan pada baris negatif pada *project board*, dan kaki positif (Vcc) dihubungkan pada baris positif 5V pada *project board*. Sementara kaki positif *solenoid valve* dihubungkan ke pin COM (tengah) pada *relay*, dan pin Gnd nya dihubungkan ke *ground* pada *project board*. Lalu kaki positif pada *power supply* dihubungkan ke pin NO (*Normally Open*) pada *relay*, pin VCC *relay* dihubungkan dengan baris positif 5V pada *project board*, pin GND *relay* dihubungkan ke *ground project board*, dan pin *input relay* dihubungkan ke pin 10 arduino.



Gambar 2. Rangkaian Arduino dengan Sensor Ultrasonik dan Solenoid Valve
Sumber: Asep Susanto, 2020

Rangkaian Arduino dengan Sensor PIR dan Buzzer

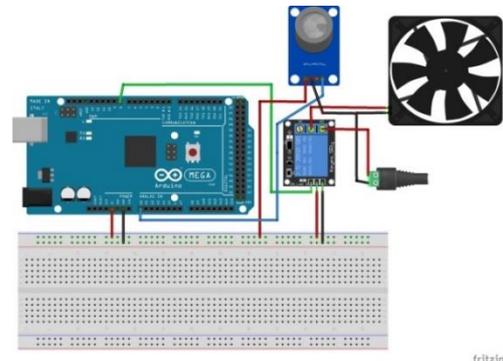
Aplikasi penggunaan dari sensor PIR ini difungsikan dalam aplikasi proyek detektor pergerakan. Dikarenakan semua benda yang memancarkan atau menghasilkan energi radiasi, akan terdeteksi oleh sensor ini dan buzzer akan menyala jika terdeteksi gerakan. Pin Keluaran dari PIR dihubungkan dengan pin 9 arduino, pin positif PIR dihubungkan dengan 5V pada project board, dan pin ground dihubungkan dengan ground project board. Pin positif buzzer dihubungkan dengan 5V pada project board, pin ground dihubungkan dengan ground pada project board. Pin VCC relay dihubungkan dengan baris positif 5V pada project board, pin GND relay dihubungkan ke ground project board, dan pin input relay dihubungkan ke pin 8 arduino.



Gambar 3. Rangkaian Arduino dengan Sensor PIR dan Buzzer
Sumber: Asep Susanto, 2020

Rangkaian Arduino dengan Sensor Gas MQ-6 dan Exhaust Fan

Sensor MQ-6 akan mendeteksi keberadaan gas sehingga mengubah tegangan keluaran yang diolah di arduino dan handphone. Jika kadar gas telah melewati batas yang ditentukan, Exhaust Fan akan otomatis menyala. Pin A0 pada MQ-6 dihubungkan dengan pin A0 pada arduino, pin positif MQ-6 dihubungkan dengan 5V pada project board, pin ground dihubungkan dengan ground project board, kabel positif (merah) pada exhaust fan dihubungkan ke pin COM pada relay, kabel negatif (hitam) dihubungkan ke ground catu daya, pin NO (Normally Open) pada relay dihubungkan dengan tegangan 12 VDC catu daya. Pin VCC relay dihubungkan dengan baris positif 5V pada project board, pin GND relay dihubungkan ke ground project board, dan pin input relay dihubungkan ke pin 7 arduino.

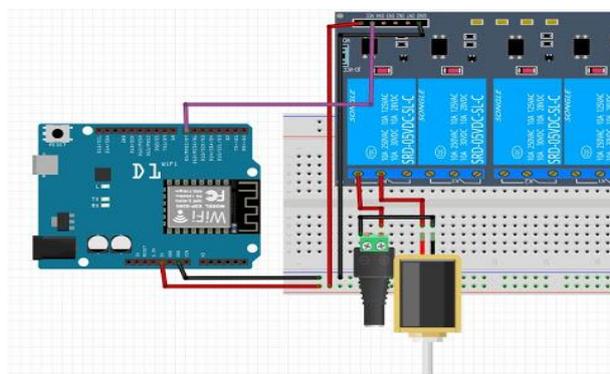


Gambar 4. Rangkaian Arduino dengan Sensor Gas MQ-6 dan Exhaust Fan
Sumber: Asep Susanto, 2020

Rangkaian WEMOS dengan Door Lock

Rangkaian pengendalian Solenoid Door Lock berbasis WEMOS sebagai alat yang dapat dikendalikan melalui smartphone melalui WiFi dengan bantuan aplikasi Blynk. Proses yang terjadi, ketika sinyal Internet berhasil diterima oleh WEMOS maka WEMOS akan memproses sesuai dengan perintah yang sudah diprogram sebelumnya kemudian dikirimkan ke relay untuk membuat doorlock on atau off. Output yang dihasilkan akan disesuaikan dengan tombol yang kita tekan sebelumnya dan akan terlihat solenoid door lock yang mengunci atau tidak mengunci. Kabel positif (merah) solenoid door lock dihubungkan ke pin COM pada relay, kabel negatif (hitam) solenoid door lock dihubungkan ke pin ground catu daya, pin NO (Normally Open) dihubungkan ke 12 VDC catu daya, Pin

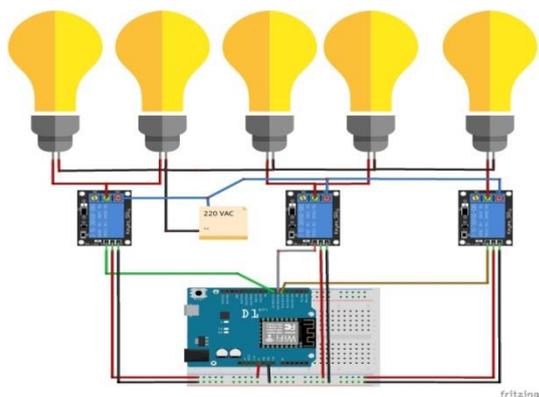
VCC *relay* dihubungkan dengan pin 5V WEMOS D1, pin GND *relay* dihubungkan ke *ground*, dan pin *input relay* dihubungkan ke pin 7 WEMOS D1.



Gambar 5. Rangkaian WEMOS dengan *Door Lock*
Sumber: Asep Susanto, 2020

Rangkaian WEMOS dengan Lampu

Proses yang terjadi, ketika sinyal Internet berhasil diterima oleh WEMOS, maka akan diproses sesuai dengan perintah yang sudah diprogram sebelumnya kemudian dikirimkan ke *relay* untuk membuat lampu *on* atau *off*. Pada rangkaian ini menggunakan lima buah lampu dan tiga buah *relay*. Salah satu terminal lampu 1 dan lampu 2 dihubungkan ke pin COM *relay* 1, terminal lampu 3 dan 4 dihubungkan ke pin COM *relay* 2, terminal lampu 5 dihubungkan ke pin COM *relay* 3, dan masing-masing terminal lain dari kelima lampunya dihubungkan ke negatif sumber tegangan, dan sumber tegangan 220 VAC dihubungkan ke masing-masing pin NO (*Normally Open*) *relay*. *Input relay* 1 dihubungkan ke pin 7 WEMOS D1, *input relay* 2 ke pin 6, dan *input relay* 3 ke pin 5. VCC *relay* dihubungkan ke baris positif 5V *project board* yang telah dihubungkan ke 5V WEMOS D1.



Gambar 6. Rangkaian WEMOS dengan Lampu
Sumber: Asep Susanto, 2020

Teknik Analisis Data

Hasil dari pengukuran tegangan mulai dari catu daya sampai dengan sensor-sensor dan komponen *output* diperoleh hasil yang dibuat dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Wemos D1

Untuk memastikan tegangan 5 Volt pin *output* pada wemos maka dilakukan pengukuran tegangan dengan hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Tegangan Wemos D1

Kedaaan	Tegangan
ON	5,1 VDC
OFF	0 VDC

Pengujian PIR dan Buzzer

Pengujian PIR dan *buzzer* ini dilakukan untuk mengetahui pada jarak berapa saja sensor pir dapat mendeteksi gerakan dan setelah dilakukan pegujian didapat hasil pada tabel 2. Pada tabel ini diketahui bahwa setiap kali sensor pir mendeteksi gerakan, *buzzer* otomatis aktif, ini sesuai dengan program yang telah dilakukan pada Arduinodan setiap kali sensor pir mendeteksi gerakan, maka gerakan yang dibaca arduino diubah dalam bentuk data 1 atau 0 dimana 1 ketika gerakan terdeteksi dan 0 ketika gerakan tidak terdeteksi, lalu data tersebut transmisikan ke wemos dan setelah datanya diterima wemos kemudian wemos mengirim notifikasi ke aplikasi *blinky* berupa “gerakan terdeteksi” ketika data yang diterima adalah 1.

Tabel 2. Pengujian PIR dan *Buzzer*

No	Jarak (cm)	Status Pada Blynk	Status <i>Buzzer</i>
1	0	-	OFF
2	2	Gerakan Terdeteksi	ON
3	5	Gerakan Terdeteksi	ON
4	10	Gerakan Terdeteksi	ON
5	15	Gerakan Terdeteksi	ON
6	20	Gerakan Terdeteksi	ON

Pengujian MQ-6 dengan *Exhaust Fan*

Pada pengujian sensor MQ-6, gas yang dideteksi adalah gas mancis (*propana*). Gas *propana* memiliki nilai kadar gas sebesar 350 ppm, sehingga dilakukan pemrograman etika sensor MQ-6 mendeteksi nilai gas lebih besar

atau sama dengan 350 ppm maka *Exhaust Fan* aktif dan setelah dilakukan pengujian maka didapat hasil pada Tabel 3. Setiap kali nilai kadar gas 350 ppm atau lebih wemos mengirim notifikasi ke aplikasi blynk berupa “gas terdeteksi”.

Tabel 3. Pengujian MQ-6 dengan *Exhaust Fan*

No	Kadar Gas	Status pada Blynk	Status <i>Exhaust Fan</i>	Status Pendeteksi gas
1	193	-	OFF	Gas Tidak Terdeteksi
2	200	-	OFF	Gas Tidak Terdeteksi
3	300	-	OFF	Gas Tidak Terdeteksi
4	350	Gas Terdeteksi	ON	Gas Terdeteksi
5	407	Gas Terdeteksi	ON	Gas Terdeteksi

Pengujian Ultrasonik dengan *Solenoid Valve*

Pada pengujian sensor ultrasonik dilakukan pemrograman yaitu ketika sensor ultrasonik mendeteksi jarak dari permukaan air ke sensor lebih besar dari lima cm maka *solenoid valve* dalam kondisi aktif dan ketika jarak yang di deteksi sama dengan lima cm maka *solenoid valve* tidak aktif dan didapat hasil Tabel 4. Pada tabel tersebut dapat diketahui bahwa setiap kali jarak dari permukaan air ke sensor sama atau lebih kecil dari lima cm maka wemos mengirim data dalam bentuk notifikasi “bak penuh”.

Tabel 4. Pengujian Ultrasonik dengan *Solenoid Valve*

No	Jarak Sensor ke Permukaan Air	Status pada Blynk	Status <i>Solenoid Valve</i>
1	10	-	ON
2	8	-	ON
3	7	-	ON
4	6	-	ON
5	5	Bak Penuh	OFF

Pengujian Lampu

Lampu yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah lampu daya rendah yaitu 3 Watt dengan menggunakan tegangan 220 Volt AC. Lampu ruang tamu dan dapur menyala ketika tombol saklar 1 pada aplikasi *Blynk* diaktifkan / ditekan pada posisi ON. Kemudian lampu pada kamar tidur menyala ketika tombol saklar 2 pada aplikasi *Blynk* diaktifkan / ditekan pada posisi ON. Dan lampu kamar mandi menyala ketika tombol saklar 3 pada aplikasi *Blynk* diaktifkan / ditekan pada posisi ON. Semua kendali lampu ada pada aplikasi *Blynk* tersebut. *Input relay* untuk lampu dihubungkan

pada pin wemos, sehingga tidak perlu program khusus untuk lampunya karena sebelumnya wemos sudah diprogram agar dapat digunakan untuk *input relay* apapun.

Tabel 5. Pengujian Lampu

No	Saklar	Status Pada Blynk	Status Lampu
1	1	ON	Lampu ruang tamu dan dapur menyala
2	1	OFF	Lampu ruang tamu dan dapur mati
3	2	ON	Lampu kamar tidur menyala
4	2	OFF	Lampu kamar tidur mati
5	3	ON	Lampu kamar mandi menyala
6	3	OFF	Lampu kamar mandi mati

Pengujian *Solenoid Door Lock*

Sama halnya seperti lampu, *Solenoid Door Lock* juga dikendalikan melalui aplikasi *Blynk* pada *smartphone*. Ketika tombol saklar 4 pada aplikasi *Blynk* ditekan, dalam posisi ON, maka *Solenoid Door Lock* akan terbuka, dan pintu pun dapat dibuka, dan ketika tombol saklar ditekan kembali pada posisi OFF, maka *Solenoid Door Lock* akan menutup / mengunci pintu tersebut. Sama halnya dengan lampu, *input relay solenoid door lock* dihubungkan dengan pin wemos, sehingga tidak memerlukan program tambahan untuk *solenoid door lock*.

Tabel 6. Pengujian *Solenoid Door Lock*

No	Saklar	Status Pada Blynk	Status <i>Door Lock</i>
1	4	ON	<i>Door Lock</i> terbuka
2	4	OFF	<i>Door Lock</i> tertutup

Analisis

Pada pengujian tegangan catu daya 12 Volt DC dilakukan untuk memastikan kembali bahwa tegangan tersebut sudah pas 12 Volt DC. Begitu juga dengan pengukuran tegangan pada Arduino dan Wemos dilakukan untuk memastikan besaran tegangan pada pin lima Volt arduino maupun wemos tidak melebihi batas tegangan maksimum maupun toleransi yang sudah ditentukan.

Pada pengujian sensor PIR yang telah dilakukan dapat menunjukkan bagaimana sensor tersebut bekerja. PIR akan mendeteksi gelombang sinyal inframerah yang terpancar dari tubuh manusia. Jarak jangkauan sensor PIR idealnya sampai lima meter, sedangkan sudut deteksinya $\pm 60^\circ$. Prinsip kerja sensor PIR pada rumah pintar ini hampir sama dengan pintu otomatis yang terdapat di supermarket maupun mall atau plaza – plaza yang tentunya sudah modern. Yang membedakannya adalah sistem kerja sensor PIR yang ada pada rumah pintar ini apabila mendeteksi gelombang sinyal inframerah pada manusia maka alarm *aubuzzer* akan berbunyi. Sedangkan pada pintu – pintu mall, apabila sensor PIR mendeteksi gelombang sinyal inframerah dari tubuh manusia, maka pintu akan otomatis terbuka dengan interval waktu yang telah ditentukan karena pintu telah digerakkan oleh motor. Pada rumah pintar ini ketika sensor PIR mendeteksi gelombang sinyal inframerah dari tubuh manusia, maka sinyal tersebut akan diproses oleh arduino dan arduino akan memicu *relaybuzzer* yang kemudian akan membunyikan *buzzer*. Secara bersamaan arduino juga mentransmisikan data PIR tadi ke wemos D1 yang tentunya sudah terhubung dengan jaringan melalui WiFi, kemudian wemos akan mengirimkan notifikasi “Gerakan Terdeteksi” ke *smartphone* kita melalui aplikasi *blynk*. Fitur pengaman rumah ini memang hanya sebatas bunyi alarm / *buzzer*, tidak dilengkapi dengan pengaman tambahan seperti kamera CCTV yang juga dapat dihubungkan langsung ke aplikasi *Blynk* pada *smartphone* kita.

Pengujian sensor MQ-6 yang digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas menggunakan tegangan input 5 Volt dari Arduino. Ketika MQ-6 mendeteksi gas propana pada angka yang telah ditentukan yaitu pada angka 350 ppm keatas maka arduino akan mengaktifkan *relay exhaust fan* sehingga gas yang bocor bisa dihisap keluar oleh *exhaust fan* tersebut. Secara bersamaan ketika MQ-6 mendeteksi gas maka arduino akan mentransmisikan data MQ-6 tersebut ke Wemos D1 dan kemudian pada aplikasi *Blynk* akan muncul notifikasi “Gas Terdeteksi”. Pada layar *monitoring blynk* terdapat *gauge* sebagai penunjuk angka kadar gas yang sudah dideteksi oleh sensor MQ-6. Penempatan sensor MQ-6 bisa disesuaikan sesuai dengan posisi tabung gas. Namun disarankan untuk menempatkan sensor MQ-6 tersebut dekat dengan tabung gas,

agar sensor dapat lebih cepat mendeteksi kebocoran yang ada.

Pengujian sensor ultrasonik untuk mengendalikan *solenoid valve* menggunakan sumber tegangan 12 Volt DC untuk menyuplai tegangan ke *solenoid valve* dan tegangan arduino 5 Volt DC untuk menyuplai tegangan ke sensor ultrasonik. Ketika sensor ultrasonik mendeteksi jarak dari permukaan air ke sensor lebih besar dari 5 cm (misalnya 7 cm, 10 cm, atau 15 cm) maka *solenoid valve* dalam kondisi aktif dan dapat mengalirkan air. Ketika jarak yang dideteksi sama dengan 5 cm maka *solenoid valve* tidak aktif. Secara bersamaan arduino akan mentransmisikan data sensor ultrasonik tersebut ke wemos dan kemudian wemos mengirim data dalam bentuk notifikasi “bak penuh” pada aplikasi *blynk*. Pada layar *monitoring blynk* juga terdapat *gauge* sebagai penunjuk angka yang merupakan jarak antara sensor dengan permukaan air. Jarak antara sensor dengan permukaan air bisa disesuaikan, tergantung kondisi. Untuk menghindari percikan air yang mungkin dapat merusak sensor maka pada programnya jarak deteksi yang semula 5 cm bisa diubah ke angka yang lebih tinggi misalnya 30 cm. Pada miniatur rumah pintar ini, keran otomatis / *solenoid Valve* yang digunakan membutuhkan sumber daya 12 Volt DC. *Solenoid Valve* jenis ini tidak dianjurkan untuk pemakaian dengan tekanan air yang tinggi. Apabila ingin merealisasikannya pada rumah nyata maka dapat menggunakan seri *solenoid valve* yang lebih tinggi sehingga mampu menahan tekanan yang diberikan oleh air tersebut.

Lampu yang digunakan dalam rumah pintar ini adalah lampu yang memiliki daya 3 watt dengan tegangan 220 Volt AC yang berjumlah 5 buah. Pengendaliannya langsung dilakukan melalui aplikasi *blynk* karena *input relay* untuk semua lampu dihubungkan langsung ke pin input Wemos D1. Pada aplikasi *blynk* sudah disiapkan berbagai tombol untuk mengendalikan lampu – lampu yang ada. Jadi selama Wemos D1 terhubung ke jaringan internet, maka semua pemantauan atau pengendalian melalui aplikasi *blynk* dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun.

Untuk keamanan pintu tambahan yang digunakan pada rumah pintar ini yaitu *Solenoid Door Lock* 12 Volt DC yang disuplai oleh tegangan catu daya 12 Volt DC. Pengendaliannya juga sama seperti lampu yaitu langsung dari aplikasi *Blynk* karena *input relay*

Solenoid Door Lock ini dihubungkan pada *input pin* pada wemos D1. Pada aplikasi *blynk* dapat ditambahkan tombol khusus untuk mengaktifkan dan menonaktifkan *Solenoid door lock*.

SIMPULAN

Dari perancangan sistem yang telah direalisasikan, dapat disimpulkan bahwa sistem *monitoring* pengaman rumah pintar berbasis IoT dapat direalisasikan demi menjamin keamanan rumah serta dapat dikendalikan dan di-*monitoring* melalui *Smartphone* Android. Masing-masing bagian seperti pengendalian lampu, pengendalian keamanan tambahan *Solenoid Door Lock*, detektor kebocoran gas, keran otomatis, pendeteksi maling, masing-masing telah dibuat dan diuji serta terbukti dapat menjamin keamanan rumah tersebut serta dapat dipantau dari jarak jauh. Sistem *monitoring* pengaman rumah pintar ini juga menjadi media yang efektif dalam menjaga rumah agar tetap aman ketika sedang ditinggal bepergian.

Dari perancangan sistem yang telah direalisasikan, diharapkan dapat menjadi dasar perancangan lebih lanjut, baik dari segi fungsi maupun aplikasi serta implementasi yang lebih baik dan luas mengingat banyaknya keterbatasan yang dihadapi maka diusulkan beberapa saran perkembangan, yaitu fitur dari alat yang telah dibuat ini diharapkan bisa ditambah lagi, seperti sensor pintu yang bisa mendeteksi ketika pintu dibuka secara paksa, juga penambahan motor DC supaya pintu dapat terbuka secara otomatis setelah *Solenoid Door Lock* terbuka. *Monitoring* melalui aplikasi *Blynk* sudah cukup efisien, tetapi diharapkan dalam tahap pengembangannya harus ditambahkan dengan kamera CCTV yang juga terintegrasi dengan *smartphone* kita sehingga pengawasan rumah ketika rumah dalam keadaan kosong bisa lebih efektif. Pada Bagian keran otomatis yang menggunakan *Solenoid Valve* 112VDC diharapkan dalam pengembangannya dapat diganti dengan keran otomatis yang kapasitasnya lebih besar lagi sehingga dapat mengalirkan air bertekanan dan aliran air lebih cepat.

RUJUKAN

Adrian, Rizky. 2016. *Sistem Pengisian Bak Mandi Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. online

<http://repository.maranatha.edu/21115/> diakses 3 Februari 2020

Indonesia, Kitoma. 2015. *Solenoid Valve Pneumatic Itu Apasih*. online <http://www.kitomaindonesia.com/article/9/solenoid-valve-pneumatic-prinsip-kerja/> diakses 3 Februari 2020

Technology, T. 2018. *Perancangan Exhaust Fan Prototipe Otomatis dengan Monitoring Suhu Berbasis Arduino di Bengkel Mekanik*. online <http://repository.ppns.ac.id/1018/> diakses 3 Februari 2020

Rahmat, Ajang. 2015. *Cara Mudah Memprogram RFID MFRC522 dengan Arduino*. online <https://kelasrobot.com/cara-mudah-memprogram-rfid-mfrc522-dengan-arduino/> diakses 4 Februari 2020

Yohanes. 2016. *Mengenal ESP8266*. online <https://blog.compactbyte.com/2016/08/26/mengenal-esp8266-soc-wifi-super-murah-dari-china/> diakses 5 Februari 2020

Sinauarduino. 2016. *Modul WiFi ESP 8266*. online <http://www.sinauarduino.com/artikel/esp8266/> diakses 5 Februari 2020

Tempong buka, Haribu. 2015. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR*. online https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=rancang+bangun+pengaman+rumah+menggunakan+PIR+berbasis+arduino&btnG=/ diakses 8 Februari 2020

ArduinoModules. 2016. *Active Buzzer Module*. online <https://arduinomodules.info/ky-012-active-buzzer-module/> diakses 10 Februari 2020

ArduinoProjectsTutorial. 2017. *Tutorial Arduino Mengakses Sensor Ultrasonik HC-SR04*. online <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-sensor-ultrasonic-hc-sr04/> diakses 18 Juni 2020

Userdw. 2019. *Smart Home Automation*. online https://github.com/userdw/Internet_of_Things_Maker_Kit/tree/master/14_Smart_Home_Automation diakses 9 Juli 2020

Widiyaman, Tresna. 2017. *Komunikasi Arduino Menggunakan Modul WiFi ESP8266*. online <https://www.warriornux.com/komunikasi-arduino-wifi-esp8266/>

Wahyu, Giri. 2018. *Cara Memprogram WEMOS*

- D1 Menggunakan Arduino.* online
<https://www.cronyos.com/cara-memprogram-wemos-d1-menggunakan-arduino-ide/> diakses 16 Juli 2020
- Adithya. 2018. *Control Arduino Using ESP8266 And Blynk.* online
<https://create.arduino.cc/projecthub/adithya-tg/control-arduino-uno-using-esp8266-wifi-module-and-blynk-app-504494> diakses 28 Juli 2020
- Abudawud, 2018. *Deteksi Gerak dengan Sensor PIR.* <https://abudawud.wordpress.com/2018/06/04/deteksi-gerak-dengan-sensor-pir-arduino/> diakses 10 Agustus 2020