



SISTEM SMART HOME BERBASIS ARDUINO DENGAN SIMULASI TINKERCAD

Muchamad Malik¹, Aan Burhanuddin², Agus Mukhtar²
 m.malik@up45.ac.id¹

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang^{1,2}

Perkembangan zaman saat ini berpengaruh pada teknologi dunia diantaranya pada bidang elektronika dan bidang ekonomi yang semakin berkembang pesat, kebutuhan akan sistem kendali jarak jauh semakin meningkat di berbagai bidang kehidupan. Sedangkan pada bidang ekonomi, bisa dilihat dari meningkatnya kebutuhan rumah yang aman dan nyaman. Beberapa permasalahan yang dapat timbul di dalam rumah, tentu saja berkaitan dengan aspek keamanan. Banyak fasilitas yang dirancang untuk secara otomatis, mendukung aktivitas manusia dalam keamanan lingkungan rumah agar lebih aman. Oleh karena itu, perlu dirancang sebuah sistem keamanan dan sistem pengendali otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Sebelum mengimplementasikan sistem IoT dengan perangkat keras, dilakukan simulasi sistem terlebih dahulu dengan menggunakan aplikasi Tinkercad. Komponen-komponen yang di gunakan pada simulasi ini adalah arduino uno, sensor suhu (TMP 36), sensor ultrasonik, sensor pir, sensor gas (MG 135), buzzer, lcd 16x2, 12C module, sensor kelembapan tanah (soil moisture), motor dc, lampu pijar, baterai dan relay. Pintu akan terbuka otomatis apabila ada benda atau orang yang jaraknya kurang dari 1 meter dari sensor. Kipas akan menyala apabila suhu lebih dari 27°C dan AC akan menyala otomatis apabila suhu ruangan di atas 31°C. Pompa akan menyala otomatis apabila nilai sensor kurang dari 40 dan akan berhenti apabila nilai sensor melebihi 40. Lampu akan menyala otomatis apabila sensor PIR mendeteksi adanya gerakan. Buzzer akan menyala apabila sensor gas mendeteksi adanya suatu gas di ruangan tersebut. LCD akan menampilkan berapa suhu ruangan.

Kata kunci : *Smart Home, IoT, Tinkercad.*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman saat ini berpengaruh pada teknologi dunia khususnya di bidang elektronika semakin berkembang pesat, kebutuhan akan sistem kendali jarak jauh semakin meningkat di berbagai bidang kehidupan. Pengembangan sistem otomasi merupakan upaya untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam penggunaan teknologi. Selain itu hal tersebut juga berpengaruh pada meningkatnya ekonomi masyarakat, yang bisa dilihat dari meningkatnya kebutuhan rumah yang aman dan nyaman. Banyak perangkat yang dirancang untuk mendukung fungsi manusia secara otomatis dalam melakukan aktivitas di rumah yang membutuhkan kenyamanan dan fleksibilitas. Di masyarakat sekitar kita pada umumnya menyalakan atau

mematikan lampu, kipas angin, TV, dan perangkat elektronika lainnya masih dilakukan secara manual yaitu dengan menekan sakral atau menggunakan remote.

Beberapa permasalahan yang timbul di dalam rumah, tentu saja berkaitan dengan aspek keamanan. Banyak fasilitas yang dirancang untuk secara otomatis untuk mendukung aktivitas manusia dalam keamanan lingkungan rumah agar lebih aman. Hal yang bisa mengganggu kenyamanan dan keamanan rumah yaitu kriminalitas seperti perampokan dan pencurian serta kejahatan lainnya tentu saja ingin dihindari. Oleh karena itu, perlu dirancang sebuah sistem keamanan dan sistem pengendali otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Contohnya dibuatlah peralatan elektronik otomatis untuk sistem keamanan seperti pendeteksi kebocoran gas, pendeteksi adanya pencurian, CCTV dan sebagainya. Iot memiliki banyak kegunaan, salah satunya pada sistem smart home. Dalam sistem smart home Iot dimanfaatkan untuk memonitoring kondisi rumah dari jarak jauh. Smart home merupakan suatu aplikasi yang menggabungkan teknologi dan pelayanan untuk lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang ditujukan untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan penghuni rumah tersebut. Keterbatasan tersedianya perangkat keras untuk pembelajaran Internet Of Things dapat diatasi dengan menggunakan simulasi pada beberapa aplikasi, salah satunya yaitu dengan menggunakan aplikasi tinkercad. Sebelum mengimplementasikan sistem IoT dengan perangkat keras, ada baiknya dilakukan simulasi sistem terlebih dahulu. Tinkercad dapat digunakan untuk membuat desain dan simulasi elektronika. Untuk mengontrol berbagai objek pada simulasi menggunakan arduino. Dalam sistem smart home ini akan disimulasikan pada aplikasi tinkercad. Aplikasi tinkercad yang berorientasi langsung pada kegiatan perancangan dan simulasi sistem mikrokontroler sederhana.

B. METODE

Dalam merangkai sebuah project Internet of Things perlu alat dan bahan seperti dibawah ini:

1. Arduino Uno

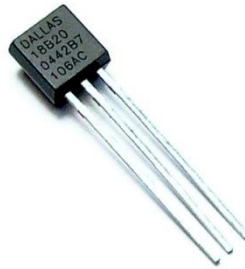
Arduino Uno adalah papan mikrokontroler dengan chip ATmega328, memiliki 14 pin digital input output (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM(Pulse Width Modulation)), 6 input analog, port USB, power jack, osilator Kristal 16 MHz, ICSP header, dan tombol reset(Sriwijaya, 2019).



Gambar 1. Arduino Uno

2. Sensor Suhu (TMP 36)

Sensor suhu adalah perangkat aktif atau pasif yang dapat merespon perubahan suhu atau suhu di sekitar perangkat dan menghasilkan perubahan listrik berdasarkan suhu atau perubahan suhu yang direspon. Sensor suhu berupa IC TMP36 merupakan komponen elektronika yang bertugas untuk mengubah variabel suhu menjadi variabel listrik berupa tegangan. Sensor ini memiliki rentang suhu yang cukup lebar dari -40°C hingga 125°C dan tingkat pengukurannya cukup tinggi .



Gambar 2 Sensor Suhu (TMP 36)

3. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara yang kemudian menangkap Kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindra. Perbedaan waktu dipancarkan dan diterima Kembali akan berbanding lurus dengan jarak objek yang dipantulkan. Sensor ultrasonic terdiri dari rangkaian pemancar disebut transmitter dan rangkaian penerima disebut receiver(García Reyes, 2013).



Gambar 3 Sensor Ultrasonik

4. Sensor PIR

Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) adalah sensor yang menangkap sinyal infra merah yang dipancarkan oleh tubuh manusia dan hewan. Dengan sudut deteksi 60° , sensor PIR bereaksi sangat sensitif terhadap perubahan suhu pada manusia. Kami berbicara tentang penerima inframerah pasif karena sensor itu hanya merekam udara di sekitarnya tanpa energi radiasi .



Gambar 4 Sensor PIR

5. Sensor Gas (MQ 135)

MQ-135 atau biasa disebut Air Quality Control Sensor adalah sensor udara untuk mendeteksi gas ammonia (NH_3), natrium-(di)oksida (NO_x), alkohol/ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), benzena (C_6H_6), karbon dioksida (CO_2), gas belerang/sulfur-hidroksida (H_2S) dan gas lainnya yang ada di atmosfer. Sensor ini akan mendeteksi kualitas udara berupa perubahan nilai resistan dan bekerja pada tegangan 5 Volt menghasilkan sinyal keluaran analog (Sebayang, 2017).



Gambar 4 Sensor Gas (MQ 135)

6. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat merubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Komponen ini berfungsi sebagai tanda peringatan bahaya, timer, alarm pada jam, bel rumah dan lain sebagainya. Buzzer memiliki output berupa bunyi beep (PUTRININGTYAS, 2018).



Gambar 6 Buzzer

7. LCD 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) adalah komponen elektronik yang fungsinya untuk menampilkan informasi berupa karakter, huruf, simbol atau grafik. Karena ukurannya yang kecil, banyak layar LCD yang digabungkan dengan mikrokontroler (Perdana, 2019).



Gambar 7 LCD

8. I2C Module

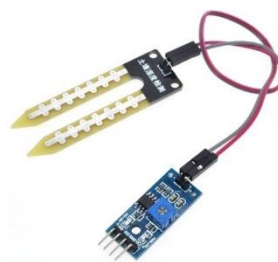
I2C atau TWI modul LCD2004 adalah sebuah system yang menggunakan LCD dot matrix 16x2 karakter berbasis IC Hitachi HD44780 dengan I2C serial bus kecepatan tinggi yang diproduksi oleh DFRobot. Komponen ini dapat dihubungkan ke board Arduino Uno hanya menggunakan 2 buah kaki Analog A4 dan A5 selain sumber tegangan DC +5 Volt. Kaki Analog A4 dan A5 dari Arduino Uno dihubungkan ke kaki SDA dan kaki SCL dari serial board. Serta diperluka sebuah file library LiquidCrystal_I2C.h agar Arduino dapat menggerakkan LCD 16x2(Perdana, 2019).



Gambar 8 Modul I2C

9. Sensor Kelembapan Tanah (Soil Moisture)

Soil Moisture adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengukur kelembapan tanah, prinsip kerjanya adalah mendeteksi kelembapan disekitah tanah. Sensor ini memiliki dua konduktor yang dibuat untuk mengalirkan arus melalui tanah yang diukur kelembapannya dan kemudian sensor akan menampilkan nilai resistan untuk tingkat kelembapan. Sensor ini membutuhkan catu daya 5 Volt dan tegangan output 04.2 Volt(Ryan et al., 2013c).



Gambar 9 Sensor Kelembapan

10. Motor DC

Motor DC atau Direct Current adalah tegangan yang memiliki arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Dalam motor dc terdapat dua kumparan yaitu kumparan medan yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet dan kumparan jangkar yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya gaya gerak listrik.jika arus

dalam kumparan jangkar berinteraksi dengan medan magnet, maka akan timbul torsi yang akan memutar motor(Nugroho & Agustina, 2015).



Gambar 10 Motor DC

11. Lampu Pijar

Lampu pijar (incandescent lamp) menggunakan filamen tipis didalam bola kaca yang hampa udara. Arus listrik mengalir dan memanaskan filamen. Pada suhu tinggi, cahaya akan berpijar pada filamen tersebut. Apabila bohlam bocor dan oksigen menyentuh filamen panas, reaksi kimia akan terjadi sehingga lampu rusak dan tidak dapat digunakan lagi(Suryana, 2013).



Gambar 11 Lampu Pijar

12. Baterai

Baterai (Battery) adalah sebuah alat yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik yang kemudian dapat digunakan oleh suatu perangkat elektronik. Setiap baterai terdiri dari terminal positif (katoda) dan terminal negative (anoda) serta elektrolit yang berfungsi sebagai penghantar. Output arus listrik baterai adalah arus searah atau arus DC (Direct Current)(Ryan et al., 2013a).



Gambar 12 Baterai

13. Relay

Relay adalah saklar atau switch yang dioperasikan secara listrik dan merupakan sebuah komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu electromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat saklar atau switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi(Ryan et al., 2013b).



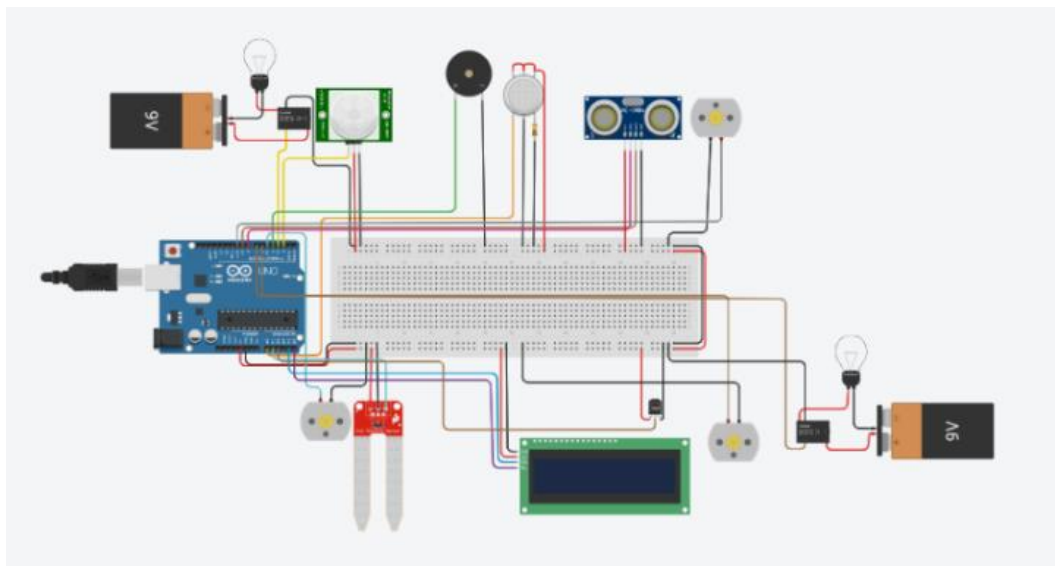
Gambar 13 Relay

14. Tinkercad

Tinkercad adalah sebuah platform web penyedia sarana untuk belajar secara online terkait desain 3D, rangkaian elektronika dan codeblock. Tinkercad adalah lanjutan dari software Autodesk(Mahardika, 2020).

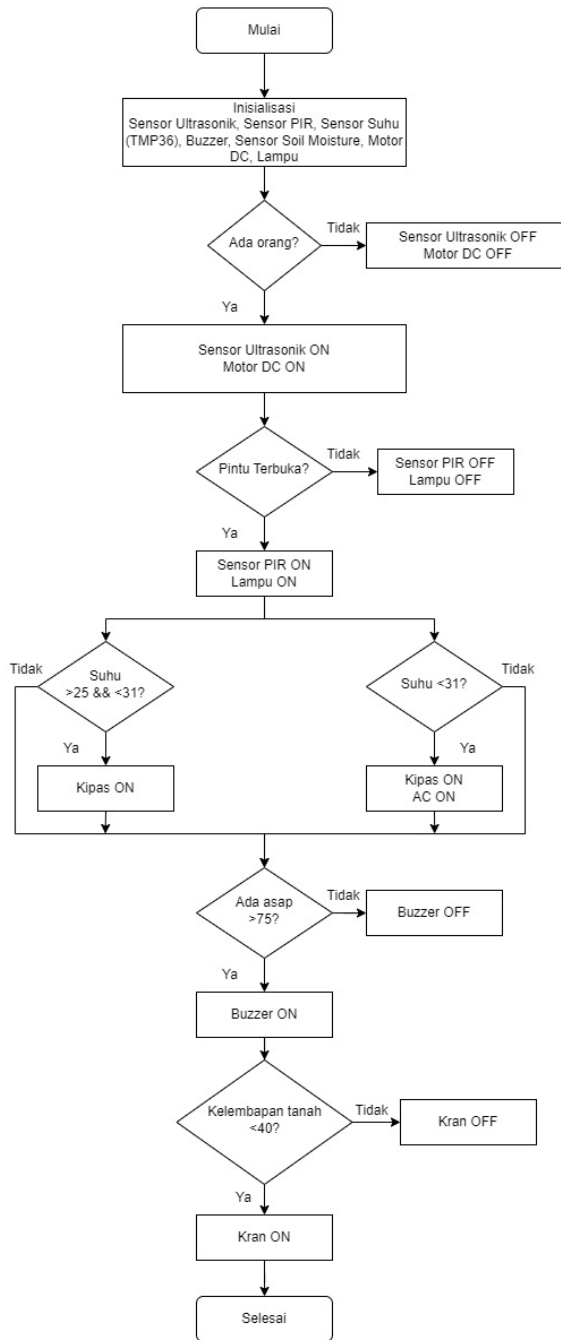
Desain Rangkaian

Adapun beberapa perangkat yang digunakan dalam simulasi tinkercad untuk pembuatan sistem simulasi smart home terdiri dari: Arduino Uno, Sensor suhu (TMP36), Sensor Ultrasonik, Sensor PIR, Sensor Gas (MQ135), Sensor Kelembapan Tanah (Soil Moisture), Motor DC, Lampu Pijar, Baterai 9V, Relay, Buzzer dan LCD I2C 16x2. Desain rangkaian ditunjukkan pada gambar dibawah:



Flowchart Sistem

Flowchart sistem menjelaskan proses berjalannya sistem smart home seperti ditunjukkan pada gambar berikut:



C. HASIL

Pengujian sensor suhu TMP 36

Pengujian ini menggunakan simulator tingkercad .dengan membandingkan data pada sensor dengan data yang muncul di lcd.

Tabel 1 Hasil pengujian sensor suhu

| No | Suhu °C | |
|----|---------|----------|
| | Sensor | Lcd |
| 1 | 25 °C | 24,71 °C |
| 2 | 28 °C | 28,10 °C |
| 3 | 30 °C | 30,05 °C |
| 4 | 35 °C | 35,96 °C |
| 5 | 49 °C | 40,82 °C |

Dari hasil diatas maka di dapat hasil bahwa anatar sensor dengan apa yang muncul di LCD cukup bagus karena hanya selisih di bawah 1°C saja.

Pengujian sensor ultrasonic

pengujian ini menggunakan simulator tinkercad juga.pengujian dengan cara menggeser objek menjauhi dan mendekati sensor hasil uji coba tesebut mengartikan bahwa hasil yang di baca oleh sensor itu benar.dan tidak ada kesalahan sama sekali.

Tabel 2 Hasil Pengujian sensor ultrasonic

| No | Jarak | Nilai sensor | Keterangan |
|----|-------------|--------------|---------------|
| 1 | >1m(100cm) | 0% | Pintu menutup |
| 2 | <=1m(100cm) | 100% | Pintu membuka |

Pengujian sensor PIR

Sensor PIR di sini sebagai alat yang di gunakn untuk mendeteksi ada tidaknya suatu gerakan di tempat tersebut.berikut hasil uji cobanya:

Tabel 3 Hasil Pengujian sensor PIR

| NO | Kondisi ruang | Nilai Sensor PIR | Keterangan |
|----|-----------------|------------------|-------------------|
| 1 | Tidak ada orang | 0% | Lampu tidak hidup |
| 2 | Ada orang | 100% | Lampu hidup |

Pengujian sensor gas

Pengujian ini di lakukan dengan menggunakan simulator tinkercad.berikut hasilnya

Tabel 3 Hasil Pengujian sensor Gas

| NO | Kondisi ruang | Nilai Sensor PIR | Keterangan |
|----|--------------------|------------------|--------------------|
| 1 | Tidak ada asap/gas | 0% | Buzzer tidak bunyi |
| 2 | Ada asap/gas | 100% | Buzzer bunyi |

Dari hasil diatas maka di simpulkan bahwa sensor berfungsi dengan benar dantidak terjadi kesalahan.

Pengujian sensor soil moisture

Pengujian ini menghasilkan tabel berikut

Tabel 3 Hasil Pengujian sensor Soil Mousture

| NO | Nilai Sensor | Kondisi tanah | Keterangan |
|----|--------------|---------------|-------------|
| 1 | 10 | Kering | Pompa nyala |
| 2 | 20 | Kering | Pompa nyala |
| 3 | 30 | Kering | Pompa nyala |
| 4 | 40 | Basah | Pompa mati |
| 5 | 50 | Basah | Pompa mati |
| 6 | 60 | Basah | Pompa mati |
| 7 | 70 | Basah | Pompa mati |

Dari table hasil diatas dapat disimpulkan bahwa apabila nilai sensor kurang dari 40 maka pompa akan menyala.

D. KESIMPULAN

Sistem kendali jarak jauh semakin meningkat di berbagai lingkungan kehidupan, otomasi merupakan salah satu upaya untuk efisiensi dan efektifitas. Masalah muncul ketika rumah memiliki area yang luas, misalnya lupa menyalakan atau mematikan lampu. Rumah pintar dan sistem IoT dapat memudahkan pemilik rumah untuk memantau kondisinya. Suatu sistem aplikasi yang merupakan perpaduan antara teknologi dan layanan untuk lingkungan rumah dengan fungsi khusus yang ditujukan untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan penghuni. Hasil dari penelitian ini adalah:

1. Pintu akan terbuka secara otomatis saat benda atau orang berjarak kurang dari 1 meter dari sensor.
2. Kipas akan menyala saat suhu di atas 27°C, dan AC akan otomatis menyala saat suhu ruangan di atas 31°C.
3. Pompa akan hidup secara otomatis saat lantai kering dan nilai sensor kurang dari 40, dan akan berhenti saat lantai basah atau nilai sensor lebih dari 40.
4. Lampu akan menyala secara otomatis saat sensor PIR mendeteksi adanya gerakan dan mati secara otomatis saat tidak terdeteksi adanya gerakan.
5. Buzzer menyala saat sensor gas mendeteksi adanya gas di dalam ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- García Reyes, L. E. (2013). Sensor Ultrasonic. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Mahardika, D. (2020). *Mengenal Tinkercad*. <https://www.teknodika.com/2020/04/mengenal-tinkercad-platform-belajar.html>
- Nugroho, N., & Agustina, S. (2015). Analisa Motor Dc (Direct Current) Sebagai Penggerak Mobil Listrik. *Mikrotiga*, 2(1), 28–34.
- Perdana, W. A. (2019). *Alat Pemantau Kondisi Seorang Gamer*. 7.
- PUTRININGTYAS. (2018). Bab 2 Tinjauan Pustaka Dan Dasar Teori. *E-Jurnalujajy*, 32.
- Ryan, Cooper, & Tauer. (2013a). Battery. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 12–26.
- Ryan, Cooper, & Tauer. (2013b). Relay. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 12–26.
- Ryan, Cooper, & Tauer. (2013c). Soil Moisture. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 12–26.
- Sebayang, M. A. (2017). Stasiun Pemantau Kualitas Udara Berbasis Web. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 1(1), 24. <https://doi.org/10.31289/jite.v1i1.571>
- Sriwijaya, P. N. (2019). BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64. *Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local.*, 1(69), 5–24.
- Suryana, D. (2013). Analisa Penggunaan Lampu LED Pada Penerangan Dalam Rumah. *UNDIP Tembalang, Semarang*, 1–7.