

RANCANGAN *SMARTHOME* BERBASIS MIKROKONTROLER SEBAGAI PENGENDALI PINTU RUMAH DAN GARASI SERTA LAMPU

Aria Gallileo¹, Mohammad Badrul²

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri
Jakarta

²Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika
Jakarta

E-mail: 12110642@nusamandiri.ac.id¹, *mohammad.mbl@nusamandiri.ac.id²

Abstrak - Rumah merupakan salah satu bangunan yang dijadikan hunian atau tempat tinggal bagi manusia. Rumah juga memiliki nilai emosional dan sosial, karena menjadi tempat di mana banyak momen penting dalam kehidupan terjadi. Kebutuhan rumah yang harus ada meliputi beberapa aspek penting untuk memastikan kenyamanan, keamanan, dan fungsionalitas bagi penghuninya. aspek Keamanan rumah yang melindungi penghuni dari ancaman fisik seperti pencurian, perampokan, atau serangan dan Sistem keamanan yang baik. Sisi keamanan rumahpun juga wajib diperhatikan, karena akhir-akhir ini banyak kejahatan di rumah dengan modus pencurian barang dengan cara pencongkelan terhadap pintu rumah atau lainnya. Untuk mengatasi hal ini terkadang penghuni rumah memasang kamera CCTV dan memodifikasi anak kunci supaya tidak dapat di buat duplikatnya. Akan tetapi cara ini membutuhkan biaya yang tinggi dan dirasa masih kurang efektif. Pada penelitian ini penulis akan melakukan penelitian untuk membuat rancangan smarthome menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali rumah seperti Pintu Rumah, Garasi Serta Lampu untuk membantu permasalahan masyarakat yang memiliki hunian supaya masyarakat yang memiliki hunian merasa lebih aman dan praktis dalam mengontrol dan terhindar dari kejahatan yang tidak diinginkan. Dari hasil pengujian tersebut diatas dapat dikatakan bahwa alat smart home pengendali pintu rumah dan garasi serta lampu berbasis mikrokontroler ATMegal6 menggunakan *bluetooth* bekerja dengan baik. Diharapkan alat ini dapat menjawab masalah sistem keamanan di rumah atau setidaknya menjadi salah satu solusi atau pilihan lain dalam sistem keamanan tersebut

Kata Kunci: *Bluetooth*, Keamanan, Mikrokontroler, Pengendali, *Smarthome*.

I. PENDAHULUAN

Rumah merupakan salah satu bangunan yang dijadikan hunian atau tempat tinggal bagi manusia. Rumah adalah tempat tinggal yang berfungsi sebagai tempat berlindung dari cuaca dan bahaya, serta sebagai tempat beristirahat dan berkumpul bersama keluarga (Kharisma et al., 2024). Rumah juga memiliki nilai emosional dan sosial, karena menjadi tempat di mana banyak momen penting dalam kehidupan terjadi. Rumah dapat memiliki berbagai jenis dan bentuk, tergantung pada budaya, kebutuhan, dan gaya hidup penghuninya (Eryawan et al., 2019). Dewasa ini model rumah juga memiliki ukuran baku seperti rumah tipe 36, tipe 45, tipe 72 dan seterusnya. Terlepas dari model, tipe dan gayanya rumah pada umumnya berbentuk ruangan yang dibatasi oleh atap dan dinding serta memiliki pintu sebagai akses keluar masuknya penghuni dan jendela sebagai tempat keluar masuknya udara dan cahaya (Nura et al., 2020). Ruangan di dalam rumah juga terbagi-bagi menurut fungsinya. Beberapa jenis rumah yang umum ditemukan adalah rumah tunggal, apartemen, rumah susun, dan rumah tradisional. Setiap jenis rumah memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing (Wakil et al., 2022). Di samping fungsinya sebagai tempat tinggal, rumah

juga sering kali dianggap sebagai investasi. Harga properti cenderung meningkat dari waktu ke waktu, sehingga memiliki rumah bisa menjadi salah satu cara untuk meningkatkan kekayaan pribadi.

Kebutuhan rumah yang harus ada meliputi beberapa aspek penting untuk memastikan kenyamanan, keamanan, dan fungsionalitas bagi penghuninya. Kebutuhan dalam rumah yang wajib tersedia adalah listrik dan air, serta interior yang ada di dalamnya. Keamanan di rumah sangat penting karena rumah adalah tempat di mana kita menghabiskan banyak waktu dan menyimpan barang-barang berharga serta tempat berlindung dari bahaya seperti Keamanan rumah melindungi penghuni dari ancaman fisik seperti pencurian, perampokan, atau serangan dan Sistem keamanan yang baik, seperti kunci yang kuat, pintu yang aman, dan sistem alarm, dapat mencegah akses yang tidak diinginkan (Suparmin et al., 2020).

Berdasarkan data dari pusiknas.polri tahun 2024, Data kriminalitas periode 2024 sampai dengan bulan juli 2024 kejahatan tertinggi adalah kejahatan dengan pemberatan yang mencapai 29,54 % diantaranya kejahatan seperti pencurian di rumah warga atau penduduk (Polri, 2024) seperti yang terjadi di daerah bogor dengan narasi coretan 'target maling' di rumah warga Bogor di daerah Cilebut

(Mahendra, 2024). Sisi keamanan rumahpun juga wajib diperhatikan, karena akhir-akhir ini banyak kejahatan di rumah dengan modus pencurian barang dengan cara pencongkelan terhadap pintu rumah atau lainnya. Untuk mengatasi hal ini terkadang penghuni rumah memasang kamera CCTV dan memodifikasi anak kunci supaya tidak dapat di buat duplikatnya. Akan tetapi cara ini membutuhkan biaya yang tinggi dan dirasa masih kurang efektif.

Gaya hidup manusia yang serba modern menginginkan atau mengidamkan untuk memiliki rumah yang serba modern juga. Bukan hanya dari modelnya tetapi juga memiliki kendali propertinya yang otomatis. Seperti pada pintu rumah, pintu garasi dan perangkat listrik seperti lampu yang dapat di kontrol otomatis dengan *gadget* yang sehari-harinya tak lepas dari kehidupan manusia (Wijaya & Yuliantari, 2021). Dengan adanya kontrol atau kendali otomatis inilah memudahkan penghuni rumah untuk beraktifitas dan merasa lebih aman tinggal di rumah. Untuk mengantisipasi keamanan rumah dari pencurian memerlukan kombinasi langkah-langkah pencegahan fisik, teknologi, dan kebiasaan yang baik

Ada beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti lain yang membahas tema yang sama seperti yang peneliti lakukan seperti penelitian yang dilakukan oleh (Dahlan & Roza, 2021) yang membahas tentang rancangan sistem rumah pintar type 45 menggunakan *mikrokontroler* ATMega328P berbasis aplikasi android, berdasarkan hasil pengujian diperoleh sistem pengendali pada lampu, kipas dan pintu rumah dengan baik. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Wijaya & Yuliantari, 2021) yang membahas tentang rancangan konsep *Smarthome* menggunakan *arduino* sebagai keamanan dan pengendali alat rumah, Hasil yang didapatkan dapat dibilang memuaskan selama jarak kontrol bluetooth tidak melebihi 9m, hasil pembacaan dari sensor juga terbilang akurat meski sangat dipengaruhi tata letak dari sensor tersebut.

Pada penelitian ini penulis akan melakukan penelitian untuk membuat Rancangan *Smarthome* menggunakan *Mikrokontroler* Sebagai Pengendali rumah seperti Pintu Rumah, Garasi Serta Lampu untuk membantu permasalahan masyarakat yang memiliki hunian supaya masyarakat yang memiliki hunian merasa lebih aman dan praktis dalam mengontrol dan terhindar dari kejahatan yang tidak diinginkan. Dari hasil pengujian tersebut diatas dapat dikatakan bahwa alat *smarthome* pengendali pintu rumah dan garasi serta lampu berbasis mikrokontroler ATMega16 menggunakan *bluetooth* bekerja dengan baik dan diharapkan alat ini dapat menjawab masalah sistem keamanan di rumah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Smart Home

Smart home adalah konsep rumah yang dilengkapi dengan teknologi modern untuk mengotomatisasi dan mengontrol berbagai aspek rumah melalui perangkat yang terhubung dengan internet (Kharisma et al., 2024). Teknologi ini memungkinkan pemilik rumah untuk mengendalikan perangkat seperti lampu, termostat, sistem keamanan, dan peralatan rumah tangga lainnya dari jarak jauh menggunakan *smartphone* atau perangkat lainnya (Shin et al., 2018).

Dalam aplikasinya, *smarthome* merujuk kepada istilah otomasi rumah yang dilengkapi fasilitas yang membantu manusia untuk mengendalikan peralatan dan perlengkapan rumah seperti menghidupkan dan mematikan lampu, membuka dan menutup pintu atau garasi, membuka dan menutup keran air, memonitor suhu ruangan, memonitor keadaan rumah dengan kamera, dan lain-lain (Sawidin et al., 2018).

Smarthome menjadi populer karena menyediakan banyak kelebihan seperti memberikan kenyamanan, efisiensi penggunaan energi listrik, menghemat biaya, dan menyediakan keamanan yang lebih baik (Adriansyah & Dani, 2015) sehingga implementasinya dalam kehidupan manusia semakin tahun semakin meningkat.

Dalam skala lebih luas, konsep *smarthome* ini diaplikasikan untuk mengembangkan *smart office*, *smart regency*, *smart village*, hingga *smart city* (Nura et al., 2020). Teknologi *smarthome* terus berkembang, sehingga kemungkinan akan ada lebih banyak kelebihan dan fitur baru yang dapat meningkatkan kualitas hidup dan efisiensi rumah tangga di masa depan.

B. Mikrokontroler ATMega16

Mikrokontroler ATMega16 adalah salah satu mikrokontroler 8-bit yang diproduksi oleh Atmel (sekarang bagian dari *Microchip Technology*) (Tandioga et al., 2024). Mikrokontroler ini merupakan bagian dari keluarga AVR (*Alf and Vegard's RISC processor*) yang dirancang untuk memberikan performa tinggi dengan konsumsi daya rendah. Berikut beberapa fitur dan spesifikasi utama dari ATMega16:

1. Arsitektur 8-bit AVR RISC: ATMega16 menggunakan arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) yang memungkinkan eksekusi instruksi dalam satu siklus clock, memberikan performa yang tinggi.
2. Memori. Pertama Flash Memory: 16 KB *In-System Programmable Flash*, yang dapat dihapus dan diprogram ulang hingga 10.000 kali. Kedua adalah SRAM: 1 KB. Dan ketiga EEPROM: 512 bytes, yang dapat dihapus dan diprogram ulang hingga 100.000 kali.

3. *Clock Speed*: Dapat beroperasi pada frekuensi hingga 16 MHz.
4. *Pin I/O*: ATmega16 memiliki 32 pin I/O yang dapat diprogram.
5. *Timer/Counter*. Yang terdiri dari Tiga *Timer/Counter (Timer0, Timer1, dan Timer2)* dengan mode compare dan PWM. Dan yang kedua *Timer1* adalah 16-bit timer, sedangkan *Timer0* dan *Timer2* adalah 8-bit.
6. *Analog to Digital Converter (ADC)*: 10-bit ADC dengan 8 saluran input, memungkinkan pengukuran sinyal analog.
7. *Komunikasi Serial* yang pertama *USART (Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter)* untuk komunikasi serial. kedua *SPI (Serial Peripheral Interface)*. Ketiga *I2C (Inter-Integrated Circuit)*, juga dikenal sebagai *TWI (Two-Wire Interface)*.
8. *Interrupts*: Dukungan untuk berbagai interrupt, termasuk *interrupt eksternal, timer interrupt, dan ADC interrupt*.
9. *Power Management*: Berbagai mode hemat daya, termasuk *Idle, Power-down, Power-save, Standby, dan Extended Standby*, yang memungkinkan penghematan daya saat mikrokontroler tidak aktif.
10. *Fasilitas Pengembangan*: Dukungan untuk *In-System Programming (ISP)* dan *debug interface JTAG*.

ATmega16 sering digunakan dalam berbagai aplikasi *embedded systems*, termasuk proyek-proyek hobi, perangkat IoT (*Internet of Things*), kontroler industri, dan banyak lagi. Popularitasnya didukung oleh dokumentasi yang baik, komunitas pengguna yang besar, dan ketersediaan banyak alat pengembangan dan pustaka perangkat lunak (Kharisma et al., 2024).

C. Motor DC (Direct Current)

Motor DC (*Direct Current*) dapat berputar searah jarum jam maupun berlawanan dengan jarum jam, merupakan mesin atau motor yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah menjadi tenaga gerak, dimana tenaga gerak tersebut berupa putaran motor (Tandioga et al., 2024). Cara kerja motor DC (*Direct Current*) sama seperti dinamo pada kipas pendingin pada PC (*Personal Computer*) atau dinamo pada mainan *remote control*. Motor akan berputar ke satu arah jika diberi tegangan DC. Pada alat ini digunakan untuk penggerak miniatur garasi.



Gambar 1. Motor DC (*Direct Current*)

D. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* di mana posisi dari motor akan

diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol (Tandioga et al., 2024). Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor *stepper*. Pada alat ini menggunakan tipe Motor Servo SG 90 untuk pengunci miniatur pintu.



Gambar 2. Motor Servo

E. Bluetooth

Bluetooth merupakan teknologi nirkabel untuk pertukaran data dalam jarak pendek menggunakan gelombang radio. Dikembangkan pada tahun 1994 oleh perusahaan telekomunikasi Ericsson, *Bluetooth* memungkinkan perangkat elektronik untuk berkomunikasi dengan satu sama lain tanpa menggunakan kabel (Kharisma et al., 2024). *Bluetooth* mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real-time antara host-host bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (sekitar 10 meter). *Bluetooth* menjadi salah satu teknologi nirkabel yang sangat populer karena kemudahan penggunaannya, konsumsi daya yang rendah, dan kompatibilitas yang luas dengan berbagai perangkat. *Bluetooth* dapat dipakai untuk tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan (*gadget*). Modul *bluetooth* yang ada di pasaran yaitu: HC-03, HC-04, HC-05, HC-6 dan *bluetooth V2*. Pada alat ini penulis menggunakan modul *bluetooth* HC-05 (Wakil et al., 2022).

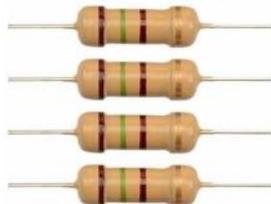


Gambar 3. Bluetooth

F. Resistor

Resistor merupakan komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Dari hukum Ohm diketahui, resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Satuan

resistansi dari suatu resistor disebut Ohm atau dilambangkan dengan symbol Ω (Omega)(Tandioga et al., 2024). Resistor terdiri dari beberapa ukuran, dimana pada pembuatan alat ini menggunakan resistor ¼ watt. Resistor adalah salah satu komponen dasar dalam elektronik dan digunakan dalam hampir semua jenis rangkaian elektronik untuk berbagai tujuan pengaturan arus dan tegangan.



Gambar 4. Resistor

G. Kapasitor

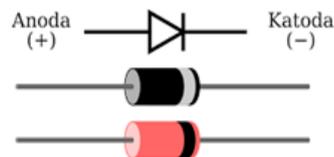
Kapasitor merupakan komponen elektronik pasif yang menyimpan energi listrik dalam bentuk medan listrik. Kapasitor terdiri dari dua konduktor yang dipisahkan oleh bahan isolator yang disebut dielektrik (Tandioga et al., 2024). Kapasitor menggunakan satuan Farad (F), jangkauannya antara 1pF (*pico-Farad*) atau 1×10^{-12} F hingga 1F. Beberapa jenis kapasitor ada yang bertipe polar dan non-polar. Kapasitor adalah komponen yang sangat penting dalam rangkaian elektronik, memainkan peran kunci dalam berbagai fungsi seperti penyangkapan, penyimpanan energi, dan pengaturan waktu.

Nama Komponen	Gambar	Simbol
Kapasitor Keramik (Ceramic Capacitor)		
Kapasitor Polyester (Polyester Capacitor)		
Kapasitor Kertas (Paper Capacitor)		
Kapasitor Mika (Mica Capacitor)		
Kapasitor Elektrolit (Electrolyte Capacitor)		
Kapasitor Tantalum (Tantalum Capacitor)		

Gambar 5. Jenis Kapasitor

H. Dioda

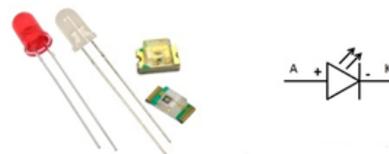
Dioda adalah komponen elektronik pasif yang memungkinkan arus listrik mengalir hanya dalam satu arah. Dioda memiliki dua terminal, yaitu anoda dan katoda, yang digunakan untuk mengontrol aliran arus (Kharisma et al., 2024). Dioda adalah komponen penting dalam banyak aplikasi elektronik, menyediakan fungsi kritis seperti penyearahan arus, regulasi tegangan, dan proteksi rangkaian.



Gambar 6. Dioda

I. Light Emitting Diode (LED)

Light Emitting Diode (LED) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberi tegangan maju. LED merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor (Tandioga et al., 2024). Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya. LED terdiri dari chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Pada alat yang dibuat LED digunakan sebagai miniatur lampu rumah.



Gambar 7. LED

J. Liquid Cristal Display (LCD)

LCD (*Liquid cristal display*) adalah suatu display dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem dot matriks. LCD (*Liquid cristal display*) pada alat ini menggunakan tipe 2x16, lebar display 2 baris 16 kolom, yang mempunyai 16 pin konektor (Wakil et al., 2022).



Gambar 8. LCD

K. Reed Switch (Saklar Buluh)

Reed switch terdiri dari dua kawat feromagnetik nikel-besi dan pisau kontak berbentuk khusus (buluh) diposisikan dalam kapsul kaca tertutup rapat dengan celah antara mereka dan dalam pelindung. Kapsul kaca diisi dengan gas inert untuk mencegah aktivasi kontak. *Ruthenium* atau *rhodium* berlapis permukaan kontak terisolasi dari lingkungan luar, yang melindungi kontak dari kontaminasi. *Reed switch* dapat dioperasikan dengan menggunakan medan magnet yang dihasilkan oleh salah satu magnet permanen atau arus pembawa coil. Mereka mendorong utara (N) dan selatan (S) kutub pada

buluh (Kharisma et al., 2024). Kekuatan menarik magnet mengarah ke penutupan kontak buluh. Setelah penghapusan medan magnet, hubungi terbuka lagi karena elastisitas alang-alang.



Gambar 9. Reed Switch

L. Integrated Circuit (IC)

Merupakan perangkat elektronik yang menggabungkan sejumlah besar komponen elektronik seperti transistor, resistor, dan kapasitor ke dalam satu chip tunggal. IC banyak digunakan dalam berbagai perangkat elektronik, mulai dari komputer dan ponsel hingga perangkat rumah tangga dan sistem otomotif (Tandioga et al., 2024). ada beberapa jenis IC yang digunakan di penelitian ini seperti IC L293D, IC LM2596 dan IC MAX232CPE atau RS232



Gambar 10. IC

M. Penelitian Terkait

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Agung et al., 2020) yang membahas tentang sistem rumah cerdas berbasis IOT dengan Mikrokontroler Nodemcu dan aplikasi Telegram, Setelah dilakukan implementasi dan analisis hasil pengujian, sistem ini menunjukkan dapat bekerja dengan baik secara keseluruhan dimulai dari koneksi ke *Wi-Fi*, berkomunikasi dengan server Telegram, menerima perintah, mengirim notifikasi, hingga membaca status dari sensor dan relay.

Penelitian lain yang dilakukan (Dwiana & Marcos, 2023) dengan judul perancangan simulasi sistem pintu otomatis menggunakan kartu akses dengan mikrokontroler ATmega 328. Alur pengujian sistem keamanan pintu otomatis dilakukan dengan membaca kode unik dari Kartu Akses yang akan dicocokkan dengan kode unik kartu akses di basis data sistem. Pada saat hasil pengujian telah benar, Arduino bekerja sebagai pokok pengendali yang mengendalikan *solenoid lock door* sehingga pintu langsung terbuka. Hasil percobaan sistem membuktikan bahwa jarak perhitungan sebenarnya dari kartu akses sebesar 7 cm.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Zakaria et al., 2021) dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengontrolan Lampu Berbasis Komputer dan Arduino untuk Aplikasi *Smart home* tahun 2021. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa prototipe sistem pengontrolan lampu dapat bekerja dengan

baik untuk menghidupkan dan mematikan lampu sesuai dengan kode ruangan yang dipilih. Konsep kerja prototipe ini cukup berpotensi untuk dimanfaatkan dalam aplikasi smart home yang berguna untuk meningkatkan efisiensi konsumsi energi listrik.

Penelitian yang dilakukan oleh (Adam, 2019) dengan judul Pemanfaat Mikrokontroler ATmega8 Sebagai Pengaman Pintu Menggunakan Metode Sidik Jari (*Fingerprint*). Pengaman pintu menggunakan *fingerprint* ini berfungsi sebagai akses untuk membuka pintu tanpa menggunakan anak kunci. Dengan menggunakan pengaman pintu sidik jari (*fingerprint*) berbasis mikro controller ATMEGA 8, dapat mempermudah pekerjaan manusia untuk memperkuat penjagaan dan keamanan.

III. METODE PENELITIAN

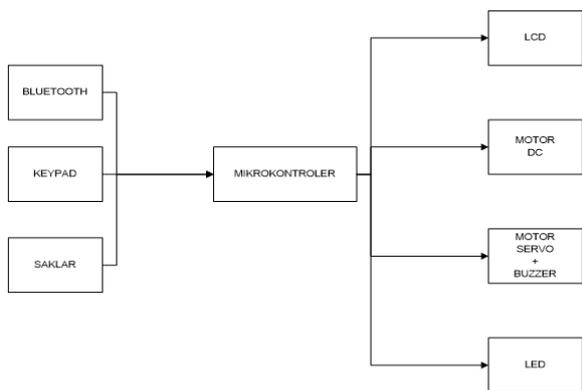
Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini dimulai dari perencanaan awal alat, Analisis kebutuhan alat, Desain kebutuhan alat dan pengujian alat.

A. Planning

Perencanaan awal alat ini adalah untuk memudahkan penghuni rumah dalam mengontrol akses dan peralatan rumah, sehingga memberi rasa aman dan nyaman. Dimana mikrokontroler sebagai pemroses utama yang dikendalikan melalui bluetooth pada *smartphone* dan ditambahkan *keypad* untuk membuka pintu rumah ketika penghuni lupa membawa *smartphone* tersebut.

B. Analisis

Untuk merancang dan membuat alat seperti ini terdapat beberapa hal yang harus dipersiapkan diantaranya pada bagian input dibutuhkan *gadget/handphone, keypad*, saklar. Pada bagian proses dibutuhkan serangkaian perangkat berupa papan PCB (*Print Circuit Board*) dengan komponen utama mikrokontroler ATmega16 dengan komponen lain-lainnya. Pada bagian output dibutuhkan *Liquid Cristal Display (LCD)* sebagai layar indikator serta motor DC (*Direct Current*) dan motor servo untuk membuka pintu dan garasi, *light emitting dioda (LED)*.



Gambar 11. Blok diagram *smarthome*

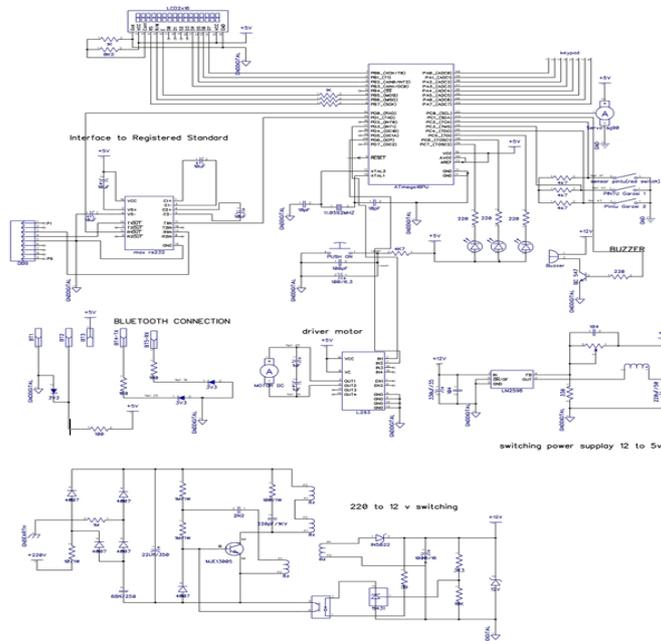
Blok diagram di atas terdiri dari 3 blok yaitu:

1. Blok Input: Di dalam blok input terdapat perangkat *smartphone* sebagai masukan yang terhubung dengan *bluetooth connection* dan *Keypad* juga sebagai masukan selain dari *smartphone*. Selain itu juga terdapat switch untuk membuka manual pintu dan garasi.
2. Blok Proses: Di dalam blok proses terdapat Mikrokontroler ATmega 16 yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data, pusat pengendali dan mengatur sistem.
3. Blok Output: Di dalam blok output terdapat Motor Servo sebagai pembuka dan penutup kunci pintu, Motor DC (*direct current*) sebagai penggerak pintu garasi, LED (*Ligh Emiting Diode*) sebagai indikasi lampu, dan Buzzer sebagai indikator suara, dan LCD (*Liquid Cristal Display*) sebagai indikator masukan pin atau *password*.

C. Desain

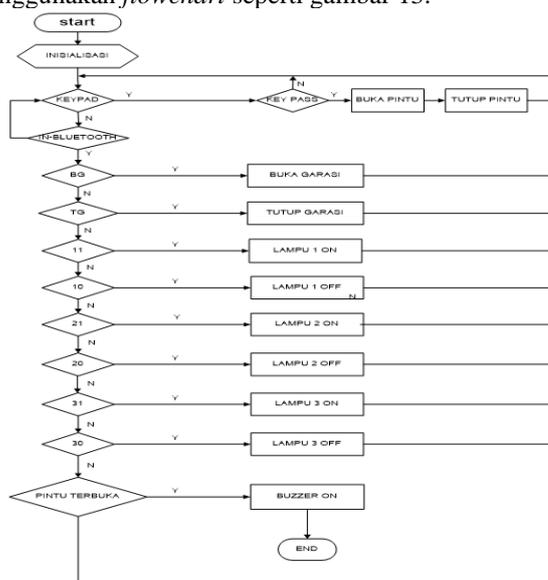
Pada alat ini terdapat modul utama atau papan *Print Circuit Board* (PCB) utama dimana modul tersebut berisikan rangkaian komponen mikrokontroler ATmega16 sebagai komponen utama dan terdapat *display Liquid Cristal Display* (LCD) sebagai indikator, modul utama tersebut terhubung dengan keypad sebagai kontrol pembuka sandi atau password, terhubung juga dengan motor DC (*Direct Current*) dalam hal ini sebagai alat simulasi motor pintu garasi serta terhubung juga dengan *motor servo* sebagai pembuka dan penutup pintu. Pada perancangan alat ini sistem bekerja menggunakan power suplay DC (*Direct Current*) yang di regulasi dari listrik PLN (Perusahaan Listrik Negara). Adapun sistem kerja alat ini sesuai dengan inputan kendali yang diberikan, dimana alat ini dikendalikan oleh *smartphone* yang dihubungkan via bluetooth. Kemudian diproses oleh mikronkontroler ATmega16 yang diteruskan kepada output yang diinginkan Adapun *keypad* sebagai pembuka alternatif pintu atau *motor servo* dengan memasukan password yang ditampilkan pada LCD (*Liquid Cristal Display*). Apabila pintu dibuka secara paksa tanpa melalui *keypad* ataupun

smartphone maka akan ada signal suara yang dihasilkan dari *buzzer*. Adapun pergerakan motor DC (*Direct Current*) dibatasi dengan saklar pembatas berupa *magnetic switch*, agar pada saat membuka dan menutup dapat berhenti sesuai yang diinginkan. Berikut gambar rangkaian keseluruhan pada alat ini.



Gambar 12. Rangkaian keseluruhan rancangan *smarthome*

Pada perencanaan program ini akan dijelaskan tentang modul program yang digunakan untuk mengkontrol kinerja dari sistem yang dirancang. Agar modul program yang dirancang memiliki struktur dengan kualitas yang baik, maka perlu diawali dengan penentuan logika program. Logika dasar gambaran pada penulisan ini adalah dengan menggunakan *flowchart* seperti gambar 13.



Gambar 13. *Flowchart* rancangan *smarthome*

D. Pengujian dan Implementasi

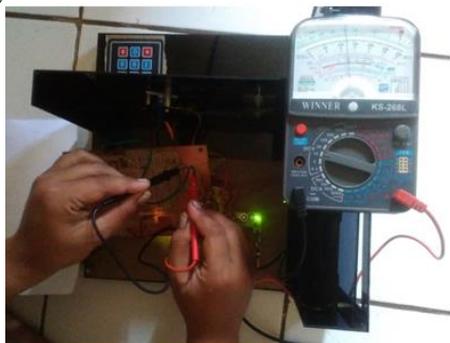
Pada tahap pengujian ini penulis mencoba untuk memasang semua komponen yang dibutuhkan sesuai dengan rancangan awal dimana seluruh komponen tersebut dapat dipastikan tersolder dan terakit dengan baik sehingga pada saat simulasi tes running dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Pada pengujian alat ini akan dimulai dari *power suplay* atau catu daya dilanjutkan dengan proses dan diakhiri dengan hasil atau *output*. Alat ini dapat diimplementasikan pada pintu rumah dan garasi serta lampu. Tidak hanya di rumah alat ini juga dapat diimplementasikan juga di kantor, sekolah, kampus, rumah sakit serta di gedung-gedung bertingkat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan ini akan dibahas mengenai hasil yang diperoleh dari pengujian alat-alat meliputi mikrokontroler, LCD (*Liquid Cristal Display*), motor DC (*Direct Current*) dan yang lainnya untuk melihat komponen-komponen tersebut bekerja dengan baik. Selanjutnya pengujian dilanjutkan pada sistem yang dibuat untuk melihat hubungan kinerja masing-masing komponen tersebut dengan lainnya. Dalam pengujian alat ini dimulai dari pengujian catu daya, pengujian *input*, pengujian proses dan pengujian *output*. Pada pengujian input terdapat 2 cara yaitu secara manual dan secara otomatis. Secara manual untuk membuka kunci pintu dengan saklar dan *keypad* sedangkan untuk membuka tutup pintu garasi hanya menggunakan saklar. Secara otomatis menggunakan bluetooth dari *smartphone* dapat mengoperasikan mati hidupnya lampu, buka tutup pintu garasi dan membuka kunci pintu rumah.

1. Pengujian Catu Daya

Pengujian pada rangkaian catu daya bertujuan untuk mengukur besarnya tegangan yang dibutuhkan oleh setiap blok rangkaian. Setiap blok rangkaian membutuhkan tegangan untuk kerja sebesar 5 volt. Berikut hasil pengujian catu daya.



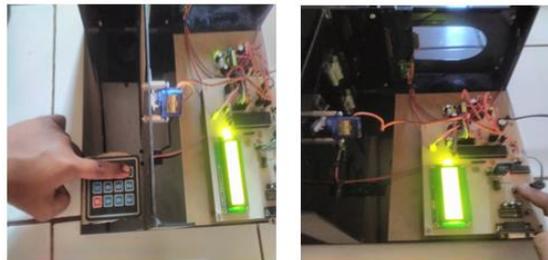
Gambar 14. Pengujian Catu Daya

Dengan menggunakan *multitester analog*, selector diarahkan dengan batasan voltase DC (*Direct Current*) 12 Volt dan probe merah di kutub positif (+) dan probe hitam di kutub negatif

(-). Multitester menunjukkan hasil pengukuran bahwa tegangan yang di dihasilkan oleh catu daya adalah 5 volt.

2. Pengujian Input

Pada pengujian tahap ini terdapat 2 cara secara manual dan otomatis, dimana secara manual menggunakan keypad dan saklar untuk membuka kunci pintu dan membuka serta menutup garasi.

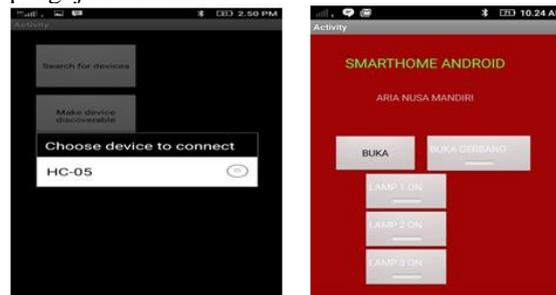


Keypad

Saklar

Gambar 15. Pengujian manual buka kunci pintu dan garasi.

Sedangkan pengujian input secara otomatis menggunakan aplikasi di *dandphone* Android yang dikoneksikan via *bluetooth* dengan *bluetooth connection* yang terpasang pada perangkat alat yang dibuat. Berikut gambar dari pengujian via android.



Gambar 16. Pengujian otomatis via Bluetooth Android.

Dapat dilihat pada gambar bahwa *bluetooth connection* pada perangkat alat bekerja, dimana perangkat bluetooth tersebut dapat ditemukan oleh *bluetooth* android dan aplikasi android juga bekerja dan siap untuk dioperasikan.

3. Pengujian Proses

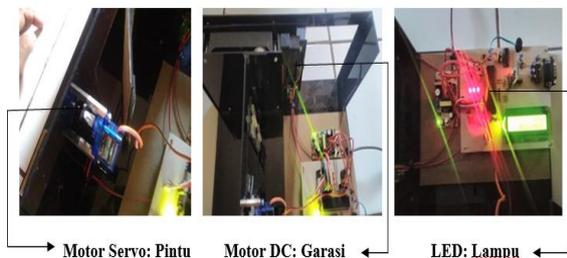
Untuk mengetahui apakah rangkaian mikrokontroler ATmega16 telah bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian. Pengujian pada tahap ini dilakukan dengan melihat program yang diberikan pada LCD (*Liquid Cristal Display*), pada mikrokontroler ATmega16 berjalan. Program diatas bertujuan untuk menampilkan karakter huruf maupun angka yang diprogram dengan aplikasi yang bernama codevision AVR kemudian semua karakter itu ditampilkan pada tampilan LCD (*Liquid Cristal Display*). Berikut tampilan dari LCD (*Liquid Cristal Display*)



Gambar 17. Pengujian proses pada LCD.

4. Pengujian Output

Pada pengujian tahap ini terdapat 3 komponen yang diuji yaitu motor servo untuk membuka kunci pintu, motor DC (*Direct Current*) untuk membuka pintu garasi, dan LED (*Light Emitting Diode*) sebagai simulasi lampu. Berikut gambar hasil pengujian



Gambar 18. Pengujian output.

Dapat dilihat pada gambar 18 bahwa komponen output tersebut dapat berjalan dengan baik dan sebagai indikator suara pada *buzzer* akan berbunyi pada saat pintu terbuka.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pengujian tersebut diatas dapat dikatakan bahwa alat smart home pengendali pintu rumah dan garasi serta lampu berbasis mikrokontroler ATmega16 menggunakan *bluetooth* bekerja dengan baik.

1. Alat yang dibuat dapat berjalan dengan normal dari catu daya, input, proses dan output.
2. Sistem komunikasi smartphone dengan alat juga berjalan dengan baik dan normal.
3. Menjadikan sebuah model pengamanan dan kontrol rumah dalam skala kecil dan akan menjadi acuan untuk pengembangan sistem keamanan rumah nantinya.

Saran

Diharapkan alat ini dapat menjawab masalah sistem keamanan di rumah atau setidaknya menjadi salah satu solusi atau pilihan lain dalam sistem keamanan tersebut, selain itu penulis juga memberikan saran sebagai berikut :

1. Alat dapat dikembangkan dengan menambahkan sistem UPS (*Unit Power System*) agar pada saat

- listrik padam sistem tetap berjalan dengan normal.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan memberikan akses komunikasi lebih jauh lagi, misalkan dengan menggunakan *wifi*.
3. Terus melakukan pengembangan mikrokontroler karena dengan perkembangan teknologi yang semakin maju maka tidak menutup kemungkinan akan lebih canggih lagi.
4. Kelemahan pada alat yang dibuat yang salah satunya terjadi apabila listrik padam dan alat tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya. Serta koneksi *bluetooth* yang terbatas radius 10 meter, juga menjadi salah satu kelemahan pada alat ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adam, M. (2019). Pemanfaat Mikrokontroler ATmega8 sebagai Pengaman Pintu menggunakan Metode Sidik Jari (Fingerprint). *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan*, 1(1), 279–289.

Adriansyah, A., & Dani, A. W. (2015). Design of Small Smart Home system based on Arduino. *Electrical Power, Electronics, Communicatons, Control and Informatics Seminar (EECCIS)*. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7003731>

Agung, P., Iftikhor, A. Z., Damayanti, D., Bakri, M., & Alfarizi, M. (2020). Sistem Rumah Cerdas Berbasis Internet of Things Dengan Mikrokontroler Nodemcu Dan Aplikasi Telegram. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 8–14. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i1.147>

Dahlan, F. P., & Roza, I. (2021). Rancangan Sistem Rumah Pintar Type 45 Menggunakan Mikrokontroler ATmega328P Berbasis Aplikasi Android. *JiTEKH*, 9(1), 20–28. <https://doi.org/10.35447/jitekh.v9i1.324>

Dwiana, F., & Marcos, H. (2023). Perancangan Simulasi Sistem Pintu Otomatis Menggunakan Kartu Akses(KA) Dengan Mikrokontroler ATmega328. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 4(1), 10–19. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v4i1.2341>

Eryawan, B., Jayati, A. E., & Heranurweni, S. (2019). Rancang Bangun Prototype Smart Home Dengan Konsep Internet of Things (Iot) Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Web. *Elektrika*, 11(2), 1. <https://doi.org/10.26623/elektrika.v11i2.1691>

Kharisma, L. P. I., Kelvin, Sudiro, S. A., Suprianto, G., Judijanto, L., Lutfi., M., Laksono, R. D., Safitri, A., Gaspersz, V., Pracasitaram, I. G. M. S. B., & Yuniansyah. (2024). *Internet of Things: Pengenalan dan Penerapan Teknologi IoT*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Mahendra, R. A. (2024). *viral-narasi-coretan-*

- target-maling-di-rumah-warga-bogor-polisi-telusuri*. Detik.Com.
<https://news.detik.com/berita/d-7456535/viral-narasi-coretan-target-maling-di-rumah-warga-bogor-polisi-telusuri>
- Nura, M. S., Away, Y., & Fardian, F. (2020). Desain Sistem Kendali Dan Monitoring Berbasis Teknologi Wifi Untuk Otomasi Ruang Kerja Dosen. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, Dan Elektro*, 5(3), 1–9. <https://doi.org/10.24815/kitektro.v5i3.17254>
- Polri, P. B. (2024). *Data Kriminalitas Periode 2024*. https://pusiknas.polri.go.id/data_kejahatan
- Sawidin, S., Pongoh, D. S., & Ramschie, A. A. S. (2018). Design of Smart Home Control System Based on Android. *2018 International Conference on Applied Science and Technology (ICAST)*. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8751226>
- Shin, J., Park, Y., & Lee, D. (2018). Who will be smart home users? An analysis of adoption and diffusion of smart homes. *Technological Forecasting and Social Change*, 134. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162518300696>
- Suparmin, Saragih, Y., Sirait, P. W., Waluyo, P., & Suroyo. (2020). Perancangan Sistem Kendali Otomatis Smart Home Berbasis Android Menggunakan Teknologi Wifi (Esp32) Dan Arduino Uno. *Jurnal Teknovasi*, 9(02), 45–54. <https://doi.org/10.55445/jt.v9i02.43>
- Tandioga, R., Yunus, M. Y., & Abadi, S. (2024). *Elektronika Dasar*. CV. Adanu Abimata.
- Wakil, A., Cahyani, R. R., Harto, B., Latif, A. S., Hidayatullah, D., Simanjuntak, P., Rukmana, A. Y., & Sihombing, F. A. (2022). *Transformasi Digital Dalam Dunia Bisnis*. PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Wijaya, M. A., & Yuliantari, R. V. (2021). Rancangan Konsep Smarthome Menggunakan Arduino Sebagai Sistem Keamanan Dan Pengendali Alat Rumah. *SENASTER" Seminar Nasional Riset* <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/senaster/article/view/3820>
- Zakaria, Z., Fauzi, F., Irhamni, I., & Iswardy, E. (2021). Rancang Bangun Sistem Pengontrolan Lampu Berbasis Komputer Dan Arduino Untuk Aplikasi Smart Home. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, Dan Elektro*, 6(1), 26–31. <https://doi.org/10.24815/kitektro.v6i1.21241>