

PINTU OTOMATIS BERBASIS ULTRASONIC INTERNET OF THINGS

A.Farha Adella¹, Muh. Fardika Pratama Putra², Farros Taufiqurrahman³, Andi Baso Kaswar⁴

¹Teknik Komputer, Universitas Negeri Makassar
andifarhaadella08@gmail.com

²Teknik Komputer, Universitas Negeri Makassar
fardika001@gmail.com

³Teknik Komputer, Universitas Negeri Makassar
farrostaufiqur@gmail.com

⁴Teknik Komputer, Universitas Negeri Makassar
a.baso.kaswar@unm.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi sekarang ini sangat melambung jauh dari era sebelumnya dan menyebabkan teknologi di berbagai bidang sangat berkembang salah satunya pada industri elektronik. Teknologi ini tentunya memberikan manfaat besar terhadap pemakainya. Teknologi yang sering digunakan yaitu dengan adanya sensor. Sensor merupakan perangkat pendukung untuk mengubah besaran fisik menjadi besaran listrik. Secara umum semua sensor bekerja secara analog. Besaran yang dihasilkan oleh sensor adalah besaran analog, yaitu berupa arus listrik dengan nilai tegangan tertentu. Agar arus listrik yang dihasilkan sensor dapat diproses secara digital maka besaran tersebut harus diubah menjadi besaran digital. Sensor ultrasonik merupakan sebuah sensor yang menggunakan gelombang suara sehingga sensor dapat dipakai di tempat-tempat dengan intensitas cahaya rendah. Model yang dipakai adalah sebuah sensor ultrasonik (sensor jarak) dan *Internet of Things* (IoT) dalam hal ini adalah sistem buka tutup pintu secara otomatis dimana sensor ditempatkan di setiap pintu yang bisa diakses secara publik. Harapannya solusi ini akan bermanfaat bagi manajemen gedung yang akan menerapkan sistem buka tutup pintu secara otomatis.

Kata Kunci: Sensor Ultrasonik, Esp-32, Motor Servo.

AUTOMATIC DOOR BASED ON ULTRASONIC INTERNET OF THINGS

ABSTRACT

The development of technology today is very far from the previous era and has caused technology in various fields to be very developed, one of which is in the electronics industry. This technology certainly provides great benefits to the wearer. The technology that is often used is the presence of sensors. Sensors are supporting devices to convert physical quantities into electrical quantities. In general all sensors work analogously. The quantity generated by the sensor is an analog quantity, which is an electric current with a certain voltage value. In order for the electric current generated by the sensor to be processed digitally, the quantity must be converted into a digital quantity. An ultrasonic sensor is a sensor that uses sound waves so that the sensor can be used in places with low light intensity. The model used is an ultrasonic sensor (proximity sensor) and the Internet of Things (IoT) in this case is an automatic door opening and closing system where sensors are placed in every door that can be accessed by the public. It is hoped that this solution will be useful for building management who will implement an automatic door opening and closing system.

Keyword: Ultrasonic Sensor, ESP-32, Servo Motor.

PENDAHULUAN

Pada bidang elektronik tentunya akan berhubungan dengan berbagai bidang, salah satunya bidang arsitektur untuk pembangunan gedung. Misalnya pusat perbelanjaan yang diakses banyak orang setiap harinya. Apabila pintu manual yang diterapkan akan tidak efisien bagi pengunjung. Maka dari itu untuk mempermudah kita bisa memanfaatkan penerapan teknologi pada pintu otomatis pada sebuah gedung atau bangunan. Tapi pintu otomatis dengan sensor ultrasonik ini hanya bisa digunakan di tempat umum seperti pusat perbelanjaan, perkantoran dan sebagainya.

Istilah *Internet of Things* (IoT) walaupun telah ramai dibicarakan orang tetapi masih banyak yang belum mengenalnya, definisi standar hingga kini masih belum ada. Namun pada dasarnya secara sederhana dapat dijabarkan dimana benda-benda (objek) disekitar kita yang dapat saling berkomunikasi melalui jaringan *internet*. IoT ini mengacu pada identifikasi suatu benda (objek) yang diinterpretasikan secara visual melalui jaringan kabel ataupun nirkabel ke dunia maya (*internet*) kemudian diolah menggunakan perangkat lunak aplikasi khusus untuk mendapat suatu informasi. Implementasi dari IoT tergantung keinginan dari pengembang termasuk perangkat lunak yang dibuatnya [1].

Penelitian terdahulu menggunakan sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) yang berbasiskan infared. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip gelombang cahaya yang dipantulkan. Sensor ini akan mendeteksi adanya manusia yang akan mendekati pintu. Kemudian mengirimkan sinyal ke unit proses arduino yang didalamnya ada chip mikrokontroler. Mikrokontroler akan mengirimkan data hasil pengolahan ke motor servo sehingga dapat membuka tutup pintu secara otomatis [2].

Pembukaan pintu menggunakan sensor PIR bagus digunakan pada perkantoran agar pintu terbuka secara praktis. Namun penggunaan sensor ini tidak terlalu efektif apabila penerapannya di luar ruangan karena ketidakmampuan untuk menggunakannya di bawah sinar matahari akibat gangguan.

Masih banyak penelitian lain yang merujuk pada *lock door* sistem ini. Referensi [3] menunjukkan bahwa sistem buka tutup pintu menggunakan suara manusia. Sistem yang dibuat pada penelitian ini adalah prototype system buka tutup pintu otomatis berbasis *voice recognition*. Sistem ini menggunakan suara sebagai kode untuk membuka atau menutup pintu rumah pengguna, sistem ini hanya akan mengenali suara yang pemilik rumah yang sebelumnya sudah dilakukan

pemngambilan sampel suara dan sampel tersebut tersimpan pada database program.

Penggunaannya sangat praktis apabila diterapkan di rumah dan tidak lagi secara manual (kunci) yang biasa hilang. Namun pada pemberian perintah pada alat yang dibuat masih terdapat kegagalan, dikarenakan pengucapan kata yang kurang jelas serta intonasi yang beda dengan suara yang sebelumnya telah direkam dalam program.

Penelitian buka tutup pintu menggunakan RFID atau *Radio Frequency Identification* [4]. RFID merupakan proses pengidentifikasian otomatis dengan sistem frekuensi radio[5]. Sistem ini menggunakan RFID *tag* berupa kartu. RFID reader mengambil informasi yang berisi tag di dalam kisaran beberapa millimeter dari reader. Kemudian informasi dikirim ke database untuk mengonfirmasi. Apabila informasi dari tag terverifikasi maka pintu akan terbuka.

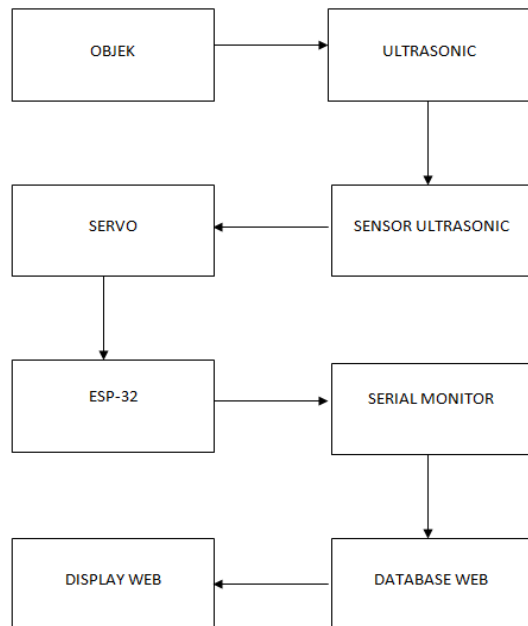
Penggunaan sistem RFID ini berhasil menerapkan sistem keamanan yang dapat diterapkan untuk mencatat kehadiran di ruang institut dan pintu hanya akan terbuka bila informasi tag cocok dengan database. Gangguan akan terjadi jika terdapat frekuensi lain yang terpancarkan oleh alat lainnya yang bukan untuk RFID, sehingga chip akan merespon frekuensi tersebut.

Saat ini masih terdapat beberapa bangunan gedung dengan pintu ukuran besar dan menggunakan sistem buka tutup secara manual. Sistem buka tutup pintu yang masih manual ini tidak efektif apabila diterapkan pada tempat dengan ukuran pintu yang sangat besar lagi. Sebagai contoh bangunan publik yang membutuhkan proses yang cepat seperti pusat perbelanjaan dimana jumlah pengunjungnya sangat besar perharinya. Apabila pintu yang digunakan secara manual, maka akan banyak virus maupun bakteri yang menempel pada gagang pintu tersebut yang berasal dari tangan pengunjung. Buka tutup pintu yang manual ini juga akan membuat kesulitan untuk manusia yang membawa barang belanjaan yang banyak dan tentunya orang yang memiliki kekurangan disabilitas seperti tuna netra apabila akan memasuki tempat umum seperti pusat perbelanjaan, perkantoran dan lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk membahas tentang pintu otomatis berbasis IoT dengan judul "*Ultrasonic IoT Based Automatic Door*". Diterapkan pada pembuatan pintu otomatis bangunan pusat perbelanjaan agar dapat memudahkan pengunjung untuk masuk dan keluar tanpa harus mendorong dan menarik pintu. Tujuan penelitian lainnya adalah penghitung pengunjung minimarket dengan menggunakan sensor ultrasonik

agar dapat mengetahui jumlah pengunjung di tempat perbelanjaan tersebut.

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Kerangka kerja sistem

Dalam penelitian ini, kami mengusulkan sistem buka tutup pintu secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik. Sistem ini diterapkan pada perkantoran maupun ruang public. Gbr.5 menunjukkan langkah kerja sistem, berikut penguraianannya:

Langkah 1: Ultrasonik mendeteksi object.

Langkah 2: Ultrasonik mengirim data ke esp32.

Langkah 3: Esp32 mengirim Perintah ke servo untuk membuka pintu dan esp 32 mengirim perintah ke lcd untuk menampilkan tulisan “silahkan masuk” serta mengirim perintah ke led hijau dan buzzernya untuk menyala.

Langkah 4: Esp32 mengirim data ke database web.

Langkah 5: Web menampilkan data dari database web.

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Solder Listrik

Solder listrik merupakan alat pemanas timah yang mengubah energi listrik menjadi energi panas, sehingga alat tersebut sangat dibutuhkan dalam pembuatan alat elektronika sebagai penempelan timah.

2. Jumper

Jumper digunakan sebagai penghubung antara perangkat elektronik.

3. ESP-32

ESP-32 digunakan sebagai mikrokontroler dari rangkaian-rangkaian yang sudah dihubungkan.

4. Sensor Ultrasonik

Kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu.

5. Servo

Motor servo bekerja dengan sistem closed feedback dimana posisi dari motor servo akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo.

B. Pelaksanaan Proyek

1. Pembuatan miniatur pintu sederhana.
2. Pemasangan servo pada pintu untuk menggerakkan pintu dua arah.
3. Pemasangan sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi gelombang frekuensi.
4. Pemasangan ESP-32 untuk mengirim data ke web.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian

Hasil dan pembahasan mengenai pengujian perencanaan alat yang akan dibuat, tujuan dari pengujian alat ini adalah untuk membuktikan apakah sistem yang dirancang memenuhi spesifikasi yang telah direncanakan, pengujian ini meliputi

1. Pengujian analisis *software (web)*
2. Pengujian rangkaian *Hardware*

B. Interface Control

Control door system ini menggunakan interface berbasis web dengan software yang digunakan *sublime text*, *interface* digunakan sebagai penghubung antara pengguna sebagai pengontrol pintu.

C. Pengujian Motor Servo

Prinsip kerja motor didasarkan pada peletakan suatu konduktor dalam suatu medan magnet. Pembahasan mengenai prinsip aliran medan magnet akan membantu cara kerja dari sebuah motor. Jika suatu konduktor dililitkan dengan kawat berarus maka akan dibangkitkan medan magnet berputar. Kontribusi dari setiap putaran akan merubah intensitas medan magnet yang ada dalam bidang yang tertutup kumparan. Dengan cara inilah medan magnet yang kuat terbentuk. Tenaga yang digunakan untuk mendorong flux magnet tersebut disebut *Manetomotive Force (MMF)* [5].

Pada pengujian motor servo dengan posisi 140° membutuhkan *delay* 4s. dikarenakan sensor ultrasonic mendeteksi adanya gerakan yang diterima, diproses ke mikrokontroler dan memberikan perintah pada motor servo untuk menutup atau membuka secara otomatis.

TABEL 1. WIRING ANTARA SERVO DENGAN ESP-32

Motor Servo	ESP32
5v	Vin
Gnd	Gnd
Pwm	d13



Gambar 2. Pintu terbuka ketika ada objek

D. Pengujian Ultrasonik

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima [1].

Pada pengujian sensor ultrasonik Jika ada orang atau objek dalam radar sensor ultrasonik (8cm) maka pintu akan secara otomatis terbuka, sinyal dikirim ke mikrokontroler yang pada gilirannya membuka pintu sesuai dengan bantuan motor servo. Di sisi lain, ketika tidak ada objek dalam rentang yang ditentukan, penutupan pintu diaktifkan. Pintu tetap terbuka selama benda masih dalam jangkauan deteksi yang ditentukan.

TABEL 2. WIRING ANTARA SENSOR ULTRASONIK DENGAN ESP-32

Ultrasonik	ESP32
gnd	Gnd
trig	d4
echo	d5
vcc	Vin

TABEL 3. HASIL PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK

Jarak	Respon Proyek	Respon Seharusnya	Kesimpulan
7cm	Terbuka	Terbuka	Betul
11cm	Terbuka	Tertutup	Salah
4cm	Terbuka	Terbuka	Betul
2cm	Terbuka	Terbuka	Betul
3cm	Terbuka	Terbuka	Betul
5cm	Tertutup	Terbuka	Salah
6cm	Terbuka	Terbuka	Betul

Saat sensor ultrasonik mendeteksi ada benda dijarak 8cm atau kurang, maka servo akan bergerak untuk membuka pintu. Jika sensor ultrasonik mendeteksi benda dijarak 9 cm atau lebih atau tidak mendeteksi adanya benda, maka servo tidak akan bergerak dan akan tetap tertutup pintu. Tabel yang salah di atas merupakan table perbandingan bahwa jika jarak object berada 5cm dan pintu masih tertutup maka dinyatakan salah begitu juga apabila jarak object 11cm dan pintu terbuka maka dinyatakan salah.

E. Pengujian Web

Halaman *web* yang bersifat dinamis dapat sangat berguna dan menghemat segala keperluan, jika ingin mengubah halaman maka kita hanya perlu mengubah halaman itu saja tanpa perlu mengubah lainnya. *Web* ini dibuat dengan menggunakan aplikasi *Sublime text* agar dapat menyunting file berekstensi *php*. Halaman yang paling pertama dibuat adalah *index.php*. Didalam *index.php* dapat diisi dengan beragam hal seperti tombol yang dapat memindahkan ke halaman lainnya.

Lalu dapat juga membuat halaman *login*. Untuk membuat halaman *login*, kita membutuhkan database. Membuat database dengan nama kelompok 3 atau nama lainnya, lalu buat tabel user untuk menyimpan data username dan *password*. Isi tabel dengan *username* dan *password*, mungkin saja *password* harus dalam bentuk *md5*. Setelah itu buat file *login.php* dapat diganti dengan nama lain. Isi halaman *login* dengan form untuk mengisi misalkan *username* dan *password* atau sebagainya. Setelah itu menyambungkan hasil masukan form dengan *database* lalu mencocokkan hasilnya. Bila hasil form sama dengan *database* maka dari *login.php* akan pindah ke halaman yang diinginkan.

TABEL 4. PENGUJIAN WEB

Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
Mengisi <i>Username</i> tanpa mengisi <i>Password</i> lalu melakukan 'login'	Sistem pada web akan menolak dan akan menampilkan pesan "Username dan Password harus di isi !"	Betul
Mengisi <i>Password</i> tanpa mengisi <i>Username</i> lalu melakukan 'login'	Sistem pada web akan menolak dan akan menampilkan pesan "Username dan Password harus di isi !"	Betul
Mengisi <i>Username</i> dan mengisi <i>Password</i> lalu melakukan 'login'	Sistem pada web akan mengizinkan login	Betul

Pada sistem login pada web, jika pengguna hanya memasukkan username tanpa memasukkan password maka web akan memberi respon bahwa "username dan password harus diisi". Begitu pula jika pengguna hanya memasukkan password saja tanpa memasukkan username maka web akan memberi respon bahwa "username dan password harus diisi". Jika pengguna memasukkan username dan password dengan benar maka web akan mengizinkan login pada pengguna tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, jika seseorang dalam radar sensor ultrasonik berjarak 8cm, dan bantuan motor servo dengan posisi 140 derajat membutuhkan delay 4s maka pintu akan terbuka secara otomatis. 2. *Control door system* ini menggunakan *interface* berbasis Web yang digunakan untuk penghubung antara pengguna sebagai pengontrol pintu.

Mengenai *Ultrasonic IOT Based Automatic Door*, maka dapat dibuat kesimpulan bahwa kelebihan dari *Ultrasonic IOT Based Automatic Door* adalah data berapa banyak dan kapan orang masuk kedalam ruangan dapat di ketahui dengan melihat data dari web. Kedepannya kami berencana mengembangkan project ini dengan menambahkan sensor rfid sehingga yang dapat masuk kedalam ruangan hanya orang yang kartunya telah terdaftar kedalam system.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. D. Limantara, Y. C. S. Purnomo, and S. W. Mudjanarko, "Pemodelan sistem pelacakan lot parkir kosong berbasis sensor ultrasonic dan internet of things (IoT) pada lahan parkir diluar jalan," *Prosiding Semnastek*, 2017.
- [2] N. Lestari, "Rancang Bangun Pintu Otomatis Menggunakan Arduino Uno dan PIR (Passive Infra Red) Sensor di SMP Negeri Simpang Semambang," *Jusikom: Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, vol. 2, no. 2, pp. 63–70, 2017.
- [3] S. Ariyanti, S. S. Adi, and S. Purbawanto, "Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Suara," *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 3, no. 1, pp. 83–91, 2018.
- [4] G. K. Verma and P. Tripathi, "A digital security system with door lock system using RFID technology," *International Journal of Computer Applications*, vol. 5, no. 11, pp. 6–8, 2010.
- [5] R. Martin, D. Despa, and M. Mardiana, "Sistem Kendali Palang Pintu Otomatis Menggunakan Barcode Berbasis Mikrokontroler Atmega 328p-Pu Pada Pintu Masuk Perpustakaan Unila," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 3, no. 2, 2015.