

Sistem Deteksi Dini Keamanan Kendaraan Menggunakan Arduino Uno dan Sensor Ultrasonic HC-SR04

Akhmad Prasetya Atmanegara¹, Suprianto²

^{1,2}Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

E-mail: ¹imprazz07@gmail.com, ²suprianto@umsida.ac.id

Abstrak – Keamanan kendaraan merupakan hal yang harus diperhatikan oleh setiap orang. Pada kondisi saat ini, banyak terjadi tindakan kriminal yaitu pencurian kendaraan khususnya untuk mobil. Garasi tempat dimana mobil diparkir menjadi tempat yang rawan ketika pemiliknya tidak menggunakan penunjang keamanan yang terpasang digarasi mereka. Dengan memperhatikan celah tersebut, solusi yang bisa diberikan ialah dengan memasang alat deteksi keamanan tambahan pada garasi. Yang bertujuan untuk mencegah tindakan kriminal tersebut. Penulis menggunakan metode eksperimen dalam membuat sistem deteksi dini keamanan kendaraan ini. Di mulai dengan mengumpulkan data yang diperlukan, kemudian melakukan perancangan sistem yang akan diterapkan, dan melakukan proses perancangan script yang akan diprogram kedalam sistem deteksi dini keamanan kendaraan tersebut. Sistem deteksi dini yang akan dihasilkan ialah sebuah microcontroller Arduino Uno dan Sensor Ultrasonic HC-SR04 yang sudah dirangkai dan diprogram. Yang akan dikombinasikan dengan website yang berguna untuk memantau jarak terkini dari mobil yang berada di garasi yang disertai dengan bot telegram yang diprogram secara otomatis untuk memberikan notifikasi melalui telegram. Sistem otomatis menyatakan kendaraan hilang jika jarak yang diperoleh sensor lebih dari 60cm dan status kendaraan tidak sedang dikendarai. Dengan adanya sistem deteksi tersebut, penulis yakin bahwa hasil yang diperoleh akan berkontribusi untuk mencegah tindakan kriminal pada kendaraan.

Kata Kunci — Arduino, Deteksi, Keamanan, Sistem, Ultrasonic

1. PENDAHULUAN

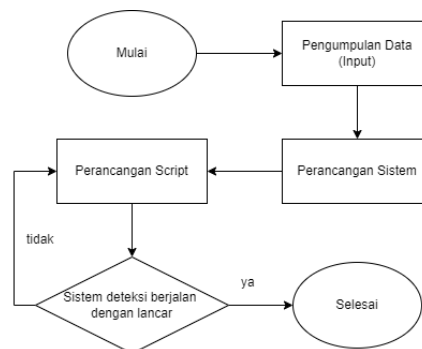
Situasi sekarang yang masih dalam masa pandemi Covid-19 juga ternyata menambah jumlah tindakan kriminal yang terjadi di Indonesia. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Kepolisian Republik Indonesia (Polri) yang menyatakan tingkat kriminalitas meningkat selama pandemi corona. Karopenmas Mabes Polri, Brigjen Pol Argo Yuwono menyatakan peningkatan kriminalitas sebesar 19,72 persen dari masa sebelum pandemi. Pada Februari ada 17.411 kasus. Di Maret ada 20.845 kasus [1]. Dengan berkaca pada data tersebut maka seharusnya penting untuk mencari sebuah solusi yang bisa mengatasi atau setidaknya mengurangi tindakan kriminal yang terjadi saat ini, khususnya dalam penelitian ini yang penulisa tekankan adalah kemandirian kendaraan yang terparkir dalam garasi pemilik rumah. Sebuah solusi keamanan yang praktis dan juga cepat ialah dengan menggunakan teknologi.

Terutama dalam kondisi saat ini yang semuanya terhubung melalui internet maka sangat diperlukan sebuah alat yang bisa memantau keamanan dari kendaraan yang terparkir garasi rumah. Apalagi disaat pemilik rumah meninggalkan rumahnya untuk waktu yang lama, maka alat yang bisa memantau keamanan kendaraan dari jarak jauh sangat diperlukan. Yang diharapkan dengan adanya solusi ini dapat menyelesaikan atau setidaknya mengurangi angka pada tindakan kriminal yang bisa terjadi pada pemilik rumah yang memiliki kendaraan seperti mobil yang terparkir dirumahnya. Dengan begitu

pemilik rumah akan mendapatkan ketenangan jika meninggalkan rumah mereka dalam waktu yang lama, karena keamanan garasinya sudah terjamin dengan adanya bantuan dari alat keamanan yang terpasang.

2. METODE PENELITIAN

Perencanaan suatu sistem yang akan dibuat merupakan suatu tahapan proses awal yang sangat penting di dalam membuat suatu program ataupun melanjutkan ke langkah selanjutnya, karena dengan perencanaan tersebut diharapkan akan memberikan hasil yang baik dan maksimal.



Gambar 1. Kerangka Teori Penelitian

Kerangka teori penelitian yang terdapat diatas merupakan langkah awal hingga akhir yang direncanakan dalam proses pembuatan sistem pada penelitian ini. Namun terdapat juga kerangka teori

penelitian yang berguna sebagai aturan utama dari sistem yang akan dibuat.

2.1 Arduino Uno R3

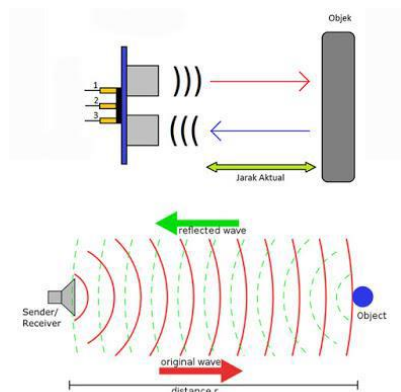
Arduino Uno adalah papan mikrokontroler open-source yang berdasarkan mikrokontroler *Microchip* ATmega328P dan dikembangkan langsung oleh Arduino. Mikrokontroler ini dilengkapi dengan set pin input/output (I/O) digital dan analog yang bisa dihubungkan ke berbagai papan ekspansi serta sirkuit lainnya. Board ini memiliki 14 pin I/O digital (yang mampu menghasilkan enam output PWM), 6 pin I/O analog, dan bisa diprogram dengan Arduino IDE (*Integrated Development Environment*), melalui kabel USB tipe B [2]. Board ini dapat menerima daya melalui kabel USB atau dengan baterai 9 volt eksternal, namun juga dapat bekerja dengan menggunakan voltase antara 7 dan 20 volt. Mirip dengan Arduino Nano dan juga Leonardo.



Gambar 2. Arduino Uno R3

2.2 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor Ultrasonic HC-SR04 ialah sensor yang menggunakan SONAR untuk dapat menentukan jarak suatu objek seperti yang dilakukan oleh kelelawar. Alat ini menawarkan deteksi dengan jangkauan non-kontak yang sangat baik, akurasi tinggi dan pembacaan jaraknya cukup stabil yang mampu menjangkau dari 2 cm hingga 400 cm atau 1" hingga 13 kaki [3].



Gambar 3. Cara Kerja Sensor Ultrasonic HC-SR04

Gambar 3 menjelaskan cara kerja pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik HCSR04, ketika pulsa trigger diberikan pada sensor, transmitter akan mulai memancarkan gelombang ultrasonik, pada saat yang bersamaan sensor akan menghasilkan output TTL transisi naik, yang menandakan sensor mulai menghitung waktu pengukuran, setelah receiver menerima pantulan yang dihasilkan oleh suatu objek, maka pengukuran waktu dihentikan dan akan menghasilkan output TTL transisi turun. Jika waktu pengukuran adalah t dan kecepatan suara adalah 340m/s, maka jarak antara sensor dengan objek dapat dihitung dengan menggunakan Rumus dibawah ini [4]-[5].

$$s = t \times \frac{340 \text{ m/s}}{2}$$

Keterangan:

s = Jarak antara sensor dengan objek (m).

t = Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari transmitter ke receiver (s)

2.3 Buzzer

Buzzer adalah perangkat sederhana yang dapat menghasilkan bunyi bip dan nada dasar. Alat ini bekerja dengan menggunakan kristal *piezo*, yang merupakan bahan khusus yang dapat berubah bentuk ketika tegangan listrik diterima olehnya [6]. Jika kristal tersebut mendorong diafragma, seperti hal yang sama pada kerucut speaker kecil, maka akan menghasilkan gelombang tekanan yang bisa ditangkap dan didengarkan oleh telinga manusia.



Gambar 4. Buzzer

2.4 Arduino IDE

Arduino IDE sendiri berguna sebagai editor teks untuk memuat, mengedit dan memvalidasi kode program. Program ini juga dapat digunakan untuk mengirim kode yang disusun kedalam Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut "sketch" yang mana itu merupakan source code dari Arduino, dan mempunyai file ekstensi yang bernama .ino [7].

2.5 Sublime Text

Pada saat membangun sebuah situs web, aplikasi editor teks diperlukan untuk mengolah kode yang disusun [8]. Tujuan utamanya dari software editor teks ini ialah untuk memudahkan peneliti menyelesaikan susunan kode dari halaman web yang akan dibuat kedepannya, agar lebih efisien dan mudah dimengerti.

2.6 MySQL

MySQL merupakan perangkat lunak yang memiliki fungsi sebagai sistem manajemen basis data SQL atau DBMS multi-thread dan multi-pengguna. MySQL AB menyediakan MySQL sebagai perangkat lunak gratis di bawah naungan GNU *General Public License* (GPL). Tetapi mereka juga menjualnya di bawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak sesuai dengan penggunaan GPL [9].

MySQL disini digunakan sebagai tempat penyimpanan database yang akan digunakan untuk menampung output yang dihasilkan oleh Arduino Uno R3 dan Sensor yang terpasang.

2.7 Node.js

Secara bahasa Node.js tersusun dari dua kata yaitu Node dan js. Dalam bahasa latin node adalah node yang berarti simpul titik koneksi atau titik redistribusi. Sementara itu .js adalah singkatan dari JavaScript. Oleh karena itu Node.js adalah titik koneksi untuk JavaScript. Jadi jika dipahami

Node.js adalah konektor atau plugin yang telah dikembangkan untuk JavaScript [10].

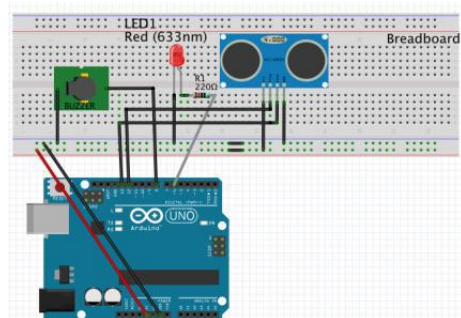
Disini Node.js berperan sebagai perantara penghubung antara Arduino, dan Sensor yang telah diprogram, agar bisa diambil lagi outputnya kemudian menghubungkan langsung dengan server agar output yang tercatat seketika bisa tersimpan didatabase.

2.8 Bot Telegram

Merupakan akun khusus yang terdapat pada telegram, didesain untuk mengirim pesan secara otomatis. Akun khusus tersebut diprogram sedemikian rupa agar dapat mengirimkan pesan teks yang berfungsi sebagai notifikasi atau peringatan bagi pemilik kendaraan.

2.9 Rangkaian Alat

Penjelasan pada gambar 5 adalah gambar yang menjelaskan rangkaian dari alat deteksi keamanan yang akan digunakan. Meliputi Arduino Uno R3, Sensor Ultrasonic HC-SR04, dan Buzzer.



Gambar 5. Skema Rangkaian Alat

Aturan rangkaianannya sebagai berikut:

1. Hubungkan + 5V dan GND dari Arduino UNO ke breadboard.
2. Untuk Buzzer: Hubungkan terminal Positif dengan pin 8 Arduino dan terminal negatif ke GND.
3. Untuk Sensor *Ultrasonic*: Hubungkan VCC dan GND. Hubungkan pin Trigger ke pin 12 dan pin Echo ke pin 13 dari Arduino.
4. Setup sudah siap. Sekarang muat kode dalam Arduino IDE dan kemudian Unggah ke Arduino.

2.10 Susunan Tabel Database

Sistem deteksi dini ini memerlukan database yang bertujuan untuk menampung data admin maupun user yang digunakan untuk login di website, dan juga untuk menampung data yang diperoleh dari Arduino Uno R3 dan Sensor Ultrasonic HC-SR04 yang dikirim ke database melalui script Node.js.

Tabel 1. Database Admin

Field	Type	Size	Keterangan
id_user	Int	11	Primary Key
nama	Varchar	50	
username	Varchar	50	
password	Varchar	50	

Tabel 2. Database Users

Field	Type	Size	Keterangan
id_user	Int	11	Primary Key
nama	Varchar	50	
username	Varchar	50	
password	Varchar	50	

Tabel 3. Database Sensor

Field	Type	Size	Keterangan
id	Int	11	Primary Key
value	Int	5	

Tabel 4. Database Status Kendaraan

Field	Type	Size	Keterangan
id	Int	100	Primary Key
status	Varchar	20	

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah alat deteksi, website monitoring kendaraan, dan juga bot telegram yang memberikan informasi mengenai status kendaraan yang bisa diakses langsung secara online.

3.1 Website Monitoring

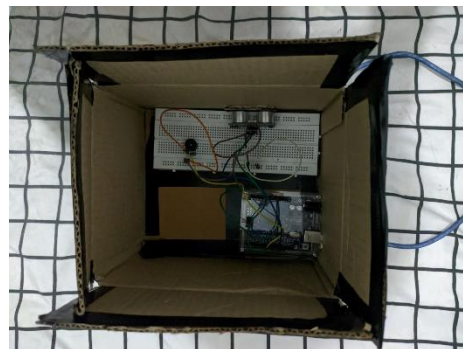
Website monitoring ini terbagi menjadi 2, yakni untuk admin dan pengguna biasa, yang keduanya memiliki fungsi yang hampir sama, hanya saja pada admin dapat mengontrol data akun dari pengguna. Halaman yang ditampilkan seperti login user, login admin, user register, monitoring, monitoring realtime, dan user control.



Gambar 6. Website Monitoring

3.2 Perangkat Sistem Deteksi Keamanan

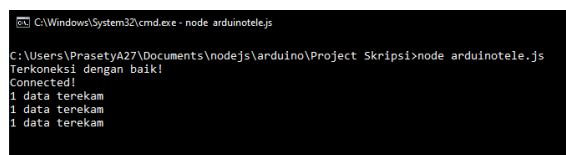
Alat deteksi yang dihasilkan ialah berupa sebuah microcontroller Arduino Uno R3 yang dirangkai dan dihubungkan dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04 beserta sebuah Buzzer.



Gambar 7. Perangkat Sistem Deteksi

3.3 Sistem Node.js

Ketika script dari Node.js yang telah dirancang dijalankan pada cmd maka akan menampilkan keterangan seperti gambar yang ada dibawah ini. Yang menandakan data dari perangkat sistem deteksi berhasil di kirim ke database dan juga bot telegram.



Gambar 8. Sistem Node.js

3.4 Bot Telegram

Bot telegram memiliki fungsi sebagai bantuan untuk mengakses informasi atau notifikasi yang diberikan oleh alat deteksi tersebut. Mengenai kondisi kendaraan, apakah dalam jarak yang aman yang berarti mobil tersebut terparkir digarasi atau mobil berada diluar jangkauan yang secara otomatis bot telegram akan memberikan informasi berupa teks yang bisa diakses secara realtime. Dan ketika script dari Node.js yang telah dirancang dijalankan pada cmd maka bot telegram otomatis bekerja.



Gambar 9. Bot Telegram

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian Sistem dilakukan untuk mendapatkan validasi dari setiap skenario keadaan yang akan diproses oleh sistem itu sendiri

Tabel 5. Pengujian Sistem Deteksi Dini Keamanan Kendaraan

Jarak sebenarnya	Jarak dari sensor	Buzzer Berbunyi	Mobil dalam jangkauan	Mobil diluar jangkauan	Kondisi jarak pada Website monitoring	Bot Telegram	Hasil
35 cm	35 cm	-	✓	-	Kendaraan aman	✓	Berhasil
30 cm	30 cm	-	✓	-	Kendaraan aman	✓	Berhasil
40 cm	40 cm	-	✓	-	Kendaraan aman	✓	Berhasil
70 cm	0 cm	✓	-	✓	Kendaraan hilang	✓	Berhasil
65 cm	0 cm	✓	-	✓	Kendaraan hilang	✓	Berhasil
0 cm	0 cm	✓	-	✓	Kendaraan hilang	✓	Berhasil
50 cm	50 cm	-	✓	-	Kendaraan aman	✓	Berhasil
20 cm	21 cm	-	✓	-	Kendaraan aman	✓	Berhasil
100 cm	0 cm	✓		✓	Kendaraan hilang	✓	Berhasil
25 cm	25 cm	-	✓	-	Kendaraan aman	✓	Berhasil
27 cm	27 cm	-	✓	-	Kendaraan aman	✓	Berhasil
33 cm	33 cm	-	✓	-	Kendaraan aman	✓	Berhasil
39 cm	39 cm	-	✓	-	Kendaraan aman	✓	Berhasil
41 cm	40 cm	-	✓	-	Kendaraan aman	✓	Berhasil
34 cm	34 cm	-	✓	-	Kendaraan aman	✓	Berhasil
77 cm	0 cm	✓	-	✓	Kendaraan hilang	✓	Berhasil
83 cm	0 cm	✓	-	✓	Kendaraan hilang	✓	Berhasil
0 cm	0 cm	✓	-	✓	Kendaraan hilang	✓	Berhasil
0 cm	0 cm	✓	-	✓	Kendaraan hilang	✓	Berhasil
0 cm	0 cm	✓	-	✓	Kendaraan hilang	✓	Berhasil

4. SIMPULAN

Setelah melalui berbagai tahapan dalam merancang dan juga menguji Sistem Deteksi Dini Kendaraan Menggunakan Arduino Uno dan Sensor Ultrasonic HC-SR04, terdapat beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Sistem Deteksi ini dapat memberikan peringatan dini dari keamanan kendaraan yang terparkir di garasi.
2. Sistem Deteksi ini mempunyai website yang bisa diakses secara online melalui laptop, komputer, maupun smartphone, yang menjadikannya mudah diakses dimanapun dan kapanpun. Dan website ini juga bersifat dinamis, artinya akan menyesuaikan tampilan dimana website tersebut diakses, jika diakses di smartphone maka website otomatis menyesuaikan tata letaknya sehingga secara keseluruhan UI akan dapat ditampilkan secara sempurna.
3. Sistem Deteksi ini mempunyai bot telegram yang berguna sebagai sarana informasi yang didapat langsung dari perangkat deteksi tersebut.
4. Website Monitoring ini mampu menampilkan data secara realtime sehingga memudahkan pemilik kendaraan untuk mengetahui kondisi terkini kendaraannya saat berada di garasi rumah

5. SARAN

Penelitian yang telah dilakukan tentunya tidak selalu dapat memberikan hasil yang sempurna. Kelemahan atau kekurangan pasti terdapat dalam perancangan hingga pembuatan sistem deteksi ini. Oleh karena itu, terdapat beberapa saran yang mungkin dapat menjadi bahan pertimbangan dan pengembangan lebih lanjut dari sistem deteksi ini, diantaranya :

1. Mengembangkan sistem deteksi yang lebih aman dengan menambahkan sensor tambahan yang bertujuan untuk semakin memperkuat keamanan kendaraan tersebut.
2. Menyempurnakan bot telegram yang sudah ada, sehingga tidak hanya mengirimkan pesan namun dapat mengirim perintah tertentu yang berguna untuk mengontrol sistem lewat bot telegram tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Katadata. 2020. Kriminalitas Meningkat Selama Pandemi Corona, Sebanyak Apa?, <https://katadata.co.id/muhammadridhoi/berita/5e9ffb-c527b98/kriminalitas-meningkat-selama-pandemi-corona-sebanyak-apa> diakses pada tanggal 25 November 2021.
- [2] Hermawan, R., dan Rosiska, E. 2021. *Sistem Keamanan Mengemudi Kendaraan Berbasis Arduino Untuk Memonitoring Jarak Sebuah Benda*. In *JURNAL COMASIE*.
- [3] Mutava Gabriel, M., Paul Kuria, K. 2020. *Arduino Uno, Ultrasonic Sensor HC-SR04 Motion Detector with Display of Distance in the LCD*. vol 9, 1- 7, www.ijert.org
- [4] Sahat Parulian, I., Sianturi, L., & Josua Sinaga, S. (2020). Desain Pengendali Sensor Jarak Pada Robot Mobil Dengan Penghalang Tidak Diketahui. In *Telecommunications & Control System-ELPOTecs Jurnal ELPOTecs* | (Vol. 3, Issue 2).
- [5] Setyawan, B., dkk. 2018. *Sistem Deteksi Menggunakan Sensor Ultrasonik berbasis Arduino mega 2560 dan Processing untuk Sistem Keamanan Rumah*. JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan, vol 3, hal 1-6.
- [6] Mali A., R. dkk. 2021. Rancang Bangun Alat Pengukur Jarak Aman Mobil Pada Area Tempat Parkir Umum Menggunakan Sensor *Ultrasonic HC-SR04* Dan *Arduino Uno*. vol 4. hal 1-7.
- [7] Allgoblog. 2015. Apa itu Arduino IDE dan Arduino Sketch ?, <http://allgoblog.com/apa-itu-arduino-ide-dan-arduino-sketch/> diakses pada tanggal 27 November 2021.
- [8] 123dok. 2020. Sublime Text 3 Pengertian Sistem Informasi, <https://textid.123dok.com/document/lzgroxj6q-sublime-text-3-pengertian-sistem-informasi.html> diakses pada tanggal 27 November 2021.
- [9] EduChannel Indonesia. 2020. Pengertian MySQL, <https://educhannel.id/blog/artikel/pengertian-mysql.html> diakses pada tanggal 27 November 2021.
- [10] AppKey. 2020. Apa Itu Node.js? Memahami Penggunaan dan Keunggulan Node.js, <https://appkey.id/pembuatan-website/web-programming> diakses pada tanggal 27 November 2021.