

DOI : -

URL : -

## Rancang Bangun Sistem Keamanan Kandang Sapi Menggunakan Sensor Ultrasonik Srf-05 Berbasis Arduino

Nurul Hidayati<sup>1</sup>, Hadian Mandala Putra<sup>2</sup>, M Nuzuluddin<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Komputer, Universitas Hamzanwadi

\*nurulhidayatimsaid@gmail.com

### Abstrak

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat berperan penting dalam membantu pekerjaan manusia. Teknologi berkembang pesat dalam mendukung segala aspek kehidupan manusia. Salah satunya adalah teknologi yang berkembang dalam bidang keamanan. Penelitian ini mengkaji dan membahas teknologi keamanan yang dikembangkan dalam bidang peternakan. Peternakan sapi menjadi objek dalam penelitian ini dikarenakan tingginya tingkat kriminalitas dalam kasus pencurian hewan ternak, sehingga diperlukan kewaspadaan dan jaminan atas keamanan hewan ternak pada kandang. Adapun teknologi yang dikembangkan untuk meningkatkan keamanan kandang sapi adalah teknologi keamanan menggunakan sensor ultrasonik srf-05 yang akan mendeteksi orang/benda dalam jarak yang telah ditentukan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dan kuantitatif. Setiap batasan jarak dilakukan dalam beberapa kali percobaan hingga bisa didapatkan hasil analisa alat dengan tepat. Dari beberapa uji coba yang telah dilakukan dengan menggunakan parameter jarak yang berbeda-beda yaitu (30 cm, 60cm, 100cm, 200cm, 300cm), hasil penelitian yang didapatkan bahwa alat bekerja dengan baik menggunakan sensor srf-05 dengan deteksi efektif pada jarak  $\leq 60$  cm yang didapatkan dari hasil ukur antara tinggi pintu kandang sapi - tinggi rata-rata manusia.

**Kata kunci:** Sistem Keamanan, Sensor Ultrasonik srf-05, Arduino uno, Bel, Kandang Sapi.

### Abstract

The development of science and technology plays a vital role in helping human work. Technology is overgrowing in supporting all aspects of human life. One of them is the technology that is developing in the security sector. Therefore technology is needed that can reduce and prevent crime. This study examines and discusses the security technology developed in the livestock sector. Cattle farming is the object of this study due to the high crime level in cases of livestock theft, so vigilance and guarantees are needed for the safety of livestock in cages. The technology developed to improve the safety of the cowshed is security technology using the ultrasonic sensor srf-05, which will detect people/objects within a predetermined distance. The research method used is qualitative and quantitative methods. Each distance limitation is carried out in several trials so that the correct analysis results can be obtained. From several trials that have been carried out using different distance parameters, namely (30 cm, 60cm, 100cm, 200cm, 300cm), the results showed that the tool worked well using the srf-05 sensor with effective detection at a distance of  $\leq 60$  cm obtained from the measurement between the height of the cowshed door - the average height of a human.

**Keywords:** Security system, Ultrasonic srf-05 sensor, Arduino uno, Bel, Cowshed.

### 1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi maka semakin banyak bidang yang ada dan perlu untuk dikembangkan, salah satunya adalah

teknologi informasi. Ini merupakan bidang yang berkaitan erat dengan perkembangan teknologi. Tanpa adanya teknologi informasi mungkin perkembangan yang terjadi tidak

DOI : -

URL : -

akan semaju ini. Pengertian teknologi informasi secara umum adalah suatu studi perancangan, implementasi, pengembangan, dukungan atau manajemen sistem informasi berbasis komputer terutama pada aplikasi *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak komputer).

Teknologi Informasi (IT) adalah istilah umum teknologi untuk membantu manusia dalam membuat, mengubah, menyimpan, mengkomunikasikan, dan menyebarkan informasi. Teknologi informasi merupakan suatu teknologi yang memiliki fungsi dalam mengolah data, memproses data, memperoleh, menyusun, menyimpan, mengubah data dengan segala macam cara untuk mendapatkan informasi yang bermanfaat atau berkualitas. Selain itu fungsi dari teknologi informasi adalah untuk memecahkan suatu masalah, membuka kreativitas, meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam aktivitas manusia[1].

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat pada saat ini bisa meringankan pekerjaan manusia. salah satunya teknologi komputer yang tidak hanya berperan dalam satu bidang saja, melainkan disegala bidang pada kehidupan manusia. banyak hal yang mungkin saat ini untuk menyelesaikan permasalahan manusia membutuhkan biaya,

waktu, tenaga yang cukup besar untuk penyelesaiannya. Dengan adanya kemajuan teknologi komputer, permasalahan tersebut dapat ditekan seminimal mungkin. Teknologi juga memiliki peran penting bagi manusia dalam segi keamanan dan perlindungan[2].

Salah satunya dibidang peternakan, Bidang peternakan terutama berternak sapi merupakan salah satu usaha atau kebutuhan yang paling banyak mendapatkan hasil ketika ternak tersebut dijual. Sapi merupakan salah satu bidang yang digeluti oleh sebagian masyarakat dalam memperoleh penghasilan, seperti di Desa Lepak. Melalui bidang peternakan ini, masyarakat Dusun Gelogor Desa Lepak dapat memperoleh penghidupan yang lebih layak. Akan tetapi, seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi yang semakin pesat tingkat kejahatan semakin meningkat pula, salah satunya aksi pencurian hewan ternak seperti sapi.

Hal ini dikarenakan tingkat keamanan yang kurang terhadap area peternakan sapi tersebut. Berdasarkan hasil obsevasi bahwa masih banyak peternak sapi di Dusun Gelogor Desa Lepak menggunakan tenaga manusia untuk mengawasi keadaan area peternakan yang mereka miliki. Dengan hanya menggunakan tenaga manusia untuk mengawasi keamanan peternakan tersebut, keamanan kandang

DOI : -

URL : -

kurang terjamin karena tidak adanya suatu indikator atau peringatan kepada penjaga bila terjadi suatu yang tidak diinginkan seperti aksi pencurian hewan ternak. Untuk menanggulangi hal tersebut, para pemilik kandang harus lebih waspada dalam menjaga keamanan kandang yang mereka miliki. Dengan demikian, akan lebih mudah dan efisien jika proses pengawasan setiap kandang dibantu dengan penerapan teknologi, agar efisiensi dan proses pengawasannya lebih terstruktur dan lebih baik[2].

Sistem pengaman yang digunakan sebagai pendeteksi kandang sapi dari aksi pencurian yang menggunakan suara alarm sebagai pemberitahuan bahwa sistem mendeteksi seseorang atau pencuri yang masuk ke kandang tanpa sepengetahuan pemilik maka dari suara tersebut pemilik bisa mengetahui bahwa ada seseorang yang memasuki kandang sapi. Cara ini lebih efektif dalam penjagaan kandang sapi tanpa harus menggunakan tenaga kerja yang lebih banyak. Alat ini menjadi salah satu solusi untuk lebih meminimalkan tingkat kejahatan serta mengoptimalkan sistem keamanan. Hal ini tentu saja akan mempermudah dan meringankan tugas seorang pengawas kandang ternak serta mengurangi resiko pencurian terhadap hewan ternak

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Penelitian Terkait

1. Penelitian berjudul “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Pencurian Ternak Sapi Berbasis Mikrokontroler” Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang suatu alat yang berfungsi untuk mendeteksi pencurian ternak sapi berbasis mikrokontroler. Aplikasi Sistem Pendeteksi Pencurian Ternak Sapi ini adalah suatu alat yang dirancang dengan tujuan untuk mengetahui jika terjadi suatu kejahatan atau pencurian beserta lokasi kejadiannya. Proses penentuan titik lokasi kejadian menggunakan *GPS Shield* sedangkan dalam proses pengiriman *SMS* yang berisi *link Google Maps* digunakan *GPRS/GSM Shield* dan dapat juga menerima *SMS* dari pengguna untuk meminta lokasi sekarang. *Ultrasonic Sensor* sebagai pemicu sistem mengirim *SMS* lokasi keberadaan ternak. *Mikrocontroller* yang digunakan adalah *Arduino Uno* sebagai kontrol utama sistem[2].
2. Penelitian tentang “Rancang Bangun Sistem *Security* Kandang Ternak Menggunakan *Arduino Nano* Dan *Gsm (Call Me)*” dimana dalam penelitian ini bertujuan membuat sistem keamanan

DOI : -

URL : -

- dengan memanfaatkan koneksi jaringan *GSM* yang ada pada *handphone* sebagai alat informasi menggunakan arduino nano sebagai alat pengendalian dari semua alat yang dirangkai. dan ponsel yang berada didalam kandang ternak sebagai pengganti modul gsm hanya sebagai pengkoneksian pada posel yang digenggam pemilik. Hasil penelitiannya adalah sistem keamanan memiliki *respons time* sebesar  $\pm 30$  detik dan memiliki jangkauan luas dibandingkan menggunakan *SMS*, karena menggunakan koneksi jaringan *GSM* dan lebih praktis dari pada (menggunakan *SMS*) yang membutuhkan waktu  $\pm 2$  menit[3].
3. Penelitian tentang “Rancang Bangun Sistem Keamanan Kandang Kambing Menggunakan Sms Gateway Berbasis Arduino”. Penelitian ini menghasilkan sistem keamanan dengan menggunakan *SMS gateway* dan arduino uno untuk alat keamanan kambing. Dengan sistem keamanan menggunakan indikator pemberitahuan adanya pencurian melalui *SMS* yang masuk ke *handphone* pemilik kandang kambing dan secara spontan pemilik akan langsung ke kandang kambing tersebut untuk menangkap pencuri[4].
  4. Penelitian tentang “Rancang Bangun Sistem Keamanan Kandang Sapi Otomatis Menggunakan Arduino Uno, Sensor Magnetik Switch Dan Sensor Ultrasonik Berbasis Sms Gateway”. Rancangan sistem keamanan ini menggunakan Arduino Uno dan Sensor yang berbasis *SMS Gateway*, dimana sensor yang digunakan yaitu sensor Ultrasonik untuk mendeteksi adanya keberadaan jarak manusia dan sensor magnetik *Switch* untuk penjagaan pada pintu kandang. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya penjagaan kandang sapi secara *real time* dan memudahkan pemilik untuk memantau keadaan kandang sapi[5].
  5. Penelitian tentang “Alat Pengaman Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. Sering terjadinya pencurian dikandang ayam walaupun pemilik ayam melakukan penjagaan. Untuk menyelesaikan permasalahan maka dibangun Alat Pengaman dengan arduino, *pir sensor*, *SIM 800L*. Alat pengaman kandang bekerja mendeteksi panas tubuh manusia dengan sensor *PIR Motion*, jika ada manusia melintasi area sensor arduino memberikan sinyal ke *SIM 800L* untuk mengirim pesan ke *handphone* pemilik kandang. Dari hasil pengujian

DOI : -

URL : -

menunjukkan bahwa 100% Alat Pengaman Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler Arduino uno mampu mengirim informasi kandang yaitu dari 70 kali percobaan menghasilkan 70 pesan ke *handpone* pemilik kandang dengan rentan waktu 3 detik[6].

## 2.2.Rancang Bangun

Rancang adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi. Sedangkan bangun adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun Sebagian.

Rancang bangun adalah proses pembangunan sistem untuk menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun hanya sebagian[7].

## 2.3.Arduino Uno

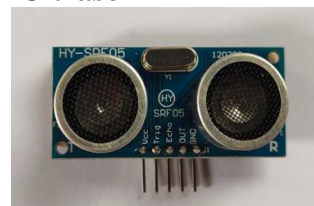


Gambar 1. Arduino Uno

Arduino dikenal sebagai proyek perangkat keras berbasis “*open source*” yang memungkinkan siapa saja, termasuk yang tidak

berlatar belakang pendidikan elektro dapat membuat prototipe sistem elektronis dengan mudah dan bahan tanpa melibatkan solder. Salah satu dari proyek ini yang paling populer adalah Arduino uno atau genuino uno. Papan seukuran kartu kredit ini (Gambar 1) telah dilengkapi dengan sejumlah pin digital dan juga analog yang memungkinkan digunakan untuk membaca sensor atau yang lainnya[8]. Arduino menggunakan IC/*Integrated Circuit* keluaran Atmel AVR sebagai otak/prosesornya dan menggunakan Arduino IDE sebagai *software* pemrogramannya[9]. Arduino Uno adalah salah satu kit mikrokontroler yang berbasis pada Atmega328P (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Arduino Uno ini memiliki 14 pin digital *input/output*, 6 analog *input*, sebuah resonator keramik 16MHz, koneksi USB, colokan *power input*, ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset*[10].

## 2.4.Sensor Ultrasonik



DOI : -

URL : -

### Gambar 2. Sensor Ultrasonik Srf-05

Sensor Ultrasonik SRF-05 adalah sensor non-kontak pengukur jarak menggunakan ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini adalah *transmitter* mengirimkan seberkas gelombang ultrasonik, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari objek. SRF05 dapat mengukur jarak dalam rentang antara 3cm–3m dengan *output* panjang pulsa yang sebanding dengan jarak objek. Sensor ini hanya memerlukan 2 pin I/O untuk berkomunikasi dengan *mikrokontroler*, yaitu *trigger* dan *echo*[11].

### 2.5. Bel Listrik



Gambar 3. Bel Listrik

Bel listrik adalah suatu alat yang mampu menghasilkan suara dari adanya perubahan energi listrik menjadi magnet (yang nantinya menimbulkan energi gerak yang berfungsi sebagai sumber timbulnya suara). Bel listrik biasanya mengubah energi listrik menjadi energi suara dengan menggunakan prinsip elektromagnetik[12].

### 2.6. Relay 1 Channel



Gambar 4. Relay 1 Channel

*Relay* merupakan saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (*normally close* dan *normally open*). Pada *relay input* setiap saklar akan mengeluarkan dua *output* yaitu kondisi NO dan kondisi NC. Dengan demikian pada saat *relay* tidak bekerja terminal output NC terhubung dengan terminal input dan terminal NO terbuka. Dan sebaliknya apabila *relay* bekerja maka kondisi tersebut diatas akan berbalik keadaanya[13].

### 2.7. Arduino IDE



Gambar 5 : Arduino IDE

Arduino IDE adalah aplikasi lintas platform yang ditulis dalam bahasa pemrograman Java. Aplikasi ini digunakan untuk menulis dan mengunggah program ke papan yang

DOI : -

URL : -

kompatibel dengan Arduino. Bahasa pemrograman yang digunakan pada Arduino IDE ini merupakan pengembangan dari bahasa pemrograman C dan C++[14]. IDE (*integrated Development Environment*) Arduino merupakan aplikasi yang mencakup editor, *compiler*, dan *uploader* dapat menggunakan semua seri modul keluarga Arduino, seperti Arduino *Duemilanove*, Uno, *Bluetooth*, Mega [15].

### 3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif adalah penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis sesuai dengan fakta di lapangan. Sedangkan penelitian kuantitatif menggunakan metode pengumpulan data Observasi, interview dan Studi Pustaka.

#### 3.1.Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu:



Gambar 6. Tahapan Penelitian

#### 3.2.Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu di Dusun Gelogor Desa Lepak. Objek dari penelitian ini yaitu kandang sapi milik seorang peternak sapi di Dusun Gelogor.

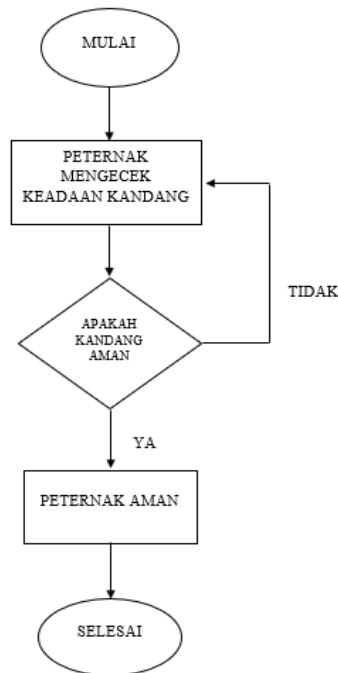
### 4. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1.Analisis Permasalahan Sistem Yang Sedang Berjalan

Kandang sapi di Dusun Gelogor Desa Lepak masih menggunakan tenaga manusia (manual) yang digunakan untuk sistem keamanan kandang sapi. Proses sistem keamanan yang masih manual tidak bisa menjamin keadaan kandang sapi dalam keadaan aman atau tidak. Adapun *flowchart* sistem keamanan manual dapat dilihat pada gambar 7.

DOI : -

URL : -

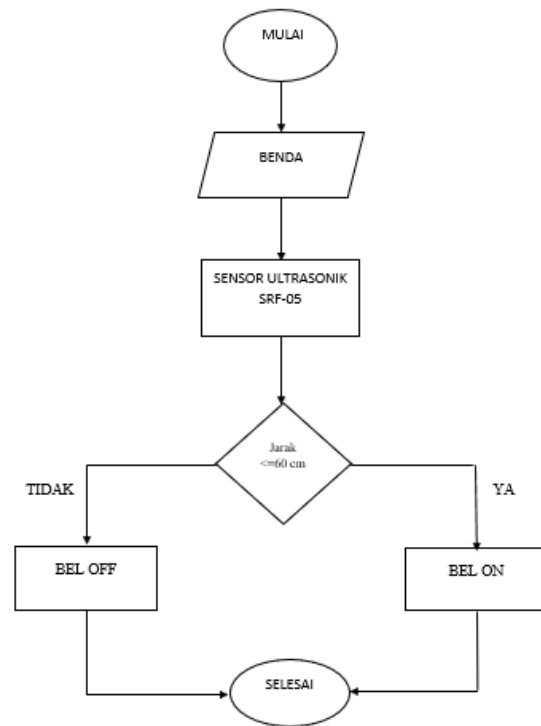


Gambar 7. Flowchart Keamanan Manual

#### 4.2. Analisis Hasil Solusi

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan di atas, penulis merancang/ membuat sebuah alat yang dapat memudahkan peternak di Dusun Gelogor Desa Lepak dalam menjaga keamanan kandang sapi. Karena sistem keamanan kandang sapi sangat penting bagi peternak sapi. Sehingga dibutuhkannya sebuah sistem keamanan kandang sapi menggunakan sensor ultrasonik srf-05 berbasis Arduino.

Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan flowchart yang dapat dilihat pada gambar 8.

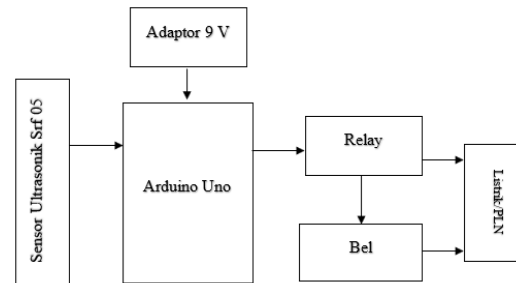


Gambar 8. Flowchart Sistem Keamanan Kandang Sapi

#### 4.3. Perancangan sistem

Adapun perancangan sistem yang dilakukan adalah sebagai berikut :

##### 4.3.1. Diagram Blok



Gambar 9. Diagram Blok Sistem Keamanan Kandang Sapi

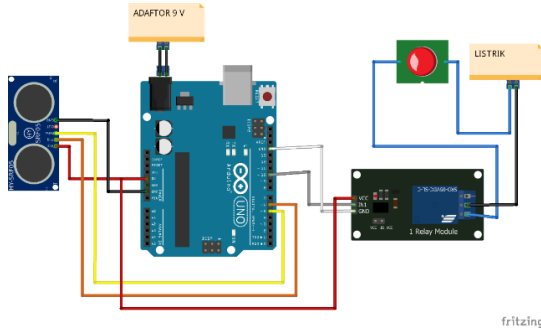
##### 4.3.2. Rancangan Skematik

Rancangan Skematik Sistem Keamanan Kandang Sapi dapat dilihat pada gambar 10.



DOI : -

URL : -



Gambar 10. Perancangan Keseluruhan Skema Alat Pengaman Kandang Sapi

#### 4.3.3. Antar Muka Produk

Berikut adalah hasil bentuk perancangan perangkat keras sistem keamanan kandang sapi menggunakan sensor ultrasonik srf 05 berbasis Arduino, tampilannya dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Bentuk Fisik dari Sistem Pengaman Kandang Sapi

#### 4.4. Perakitan Hardware

Pada bagian ini terdiri dari perakitan alat dan pemasangan alat apakah alat yang dibuat sudah sesuai dan tepat seperti perancangan sebelumnya dan fungsi dari beberapa komponen yang dipergunakan apakah berfungsi dengan baik atau tidak sesuai dalam perancangan yang sudah dibuat sebelumnya.

##### 4.4.1. Konfigurasi Sensor Ultrasonik dengan Arduino Uno

Tabel 1. Perakitan Komponen Sensor Ultrasonik Srf-05

Sensor ultrasonik srf-05	Arduino uno
VCC	5 V
Trigger	PIN 6
Echo	PIN 5
OUT	-
GND	GND

##### 4.4.2. Konfigurasi Relay dengan Arduino Uno

Tabel 2. Perakitan Komponen Relay

Relay	Arduino Uno
VCC	5 V
GND	GND
IN	PIN 10
NO	Bel
COM	Listrik/PLN

##### 4.4.3. Konfigurasi Bel dengan Relay

Tabel 3. Perakitan Komponen Bel

Bel	
Kaki1	Relay (NO)
Kaki2	Listrik/PLN

#### 4.5. Pengujian Alat yang Digunakan

Adapun hasil pengujian alat secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan

No.	Pengujian Alat	Keterangan
1	Sensor ultrasonik srf-05	Berhasil
2	Relay	Berhasil
3	Bel	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian seluruh komponen alat yang dilakukan menunjukkan bahwa seluruh alat berfungsi dengan baik, alat

DOI : -

URL : -

berjalan sesuai dengan fungsinya dan sesuai yang diharapkan.

#### 4.6. Hasil Pengujian Alat Di Kandang Sapi

##### 4.6.1. Pengujian Sensor Ultrasonik Srf-05

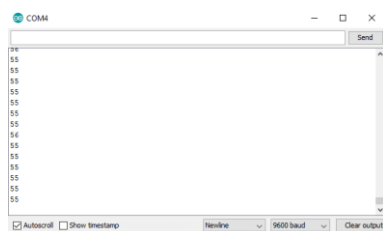
##### Pada Kandang Sapi

Pengujian sensor ultrasonik srf-05 berfungsi sebagai pendeteksi jarak sesebenda. Tujuan pengujian ini untuk memastikan apakah sensor berfungsi dengan baik atau tidak dan bisa mendeteksi benda sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian sensor ultrasonik srf-05 pada manusia yang dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Pengujian Sensor Ultrasonik Srf-05 terhadap Objek yang Mendekat

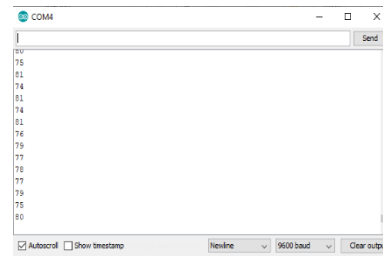
a. Sistem Mendeteksi Benda Pada Jarak  $\leq 60$  Cm. Pada saat sensor ultrasonik srf-05 mendeteksi orang atau benda kurang dari sama dengan 60 cm bel akan berbunyi.



Gambar 13. Tampilan Serial Monitor Sensor Mendeteksi Benda  $\leq 60$  Cm

b. Sistem Mendeteksi Objek pada Jarak  $> 60$  Cm Bel Tidak Berbunyi. Hasil

pengujian alat sistem keamanan kandang sapi, sensor ultrasonik srf-05 mampu mendeteksi jarak kurang dari sama dengan 60 cm dan sistem akan mengintruksikan bel berbunyi, sedangkan pada jarak lebih dari 60 cm bel tidak berbunyi katena sistem yang dirancang membatasi jarak yang ditempuh pada sensor ultrasonik srf-05.



Gambar 13. Tampilan Serial Monitor Sensor Mendeteksi Benda  $\geq 60$  Cm

Tabel 5. Hasil Uji Coba Alat Pada Kandang Sapi

No	Nilai jarak sensor	Keterangan
1.	$\leq 60$ cm	Bel berbunyi
2.	$> 60$ cm	Bel tidak berbunyi

Dari tabel 5 dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian alat di kandang sapi berfungsi dengan baik jika sensor ultrasonik srf-05 mendeteksi  $\leq 60$  cm maka bel berbunyi dan jika jarak yang dideteksi  $> 60$  cm maka bel tidak berbunyi.

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan diatas, maka dapat diambil kesimpulan:

DOI : -

URL : -

1. Dapat merancang sistem keamanan kandang sapi menggunakan sensor ultrasonik srf-05 sebagai pendeteksi benda yang berjarak kurang dari atau sama dengan 60 cm dan berbasis arduino yang dimana sebagai pengontrol alat itu sendiri.
2. Pembuatan alat pendeteksi sistem keamanan kandang sapi menggunakan sensor ultrasonik srf-05 berbasis arduino berfungsi dengan baik.
3. Mengoperasikan alat pendeteksi sistem keamanan kandang sapi menggunakan sensor ultrasonik srf-05 berbasis arduino di Dusun Gelogor Desa Lepak.

#### Daftar Pustaka

- [1] L. A. R. Ramadhan, 'Teknologi Informasi' Teknologi Informasi Dan Multimedia," *J. Pendidik.*, vol. 7, no. 1, p. lombe-1, 2017.
- [2] M. N. Ichsan, RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI PENCURIAN TERNAK SAPI BERBASIS MIKROKONTROLER (STUDI KASUS DI KECAMATAN BONTONOMPO KABUPATEN GOWA). 2019.
- [3] M. W. dan A. Hafidzur Rohman, "RANCANG BANGUN SISTEM SECURITY KANDANG TERNAK MENGGUNAKAN ARDUINO NANO DAN GSM (CALL ME) Hafidzur," vol. 2018, no. Sehati, pp. 543–547, 2018.
- [4] R. A. D. Jhonson Efendi Hutagalung, "RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KANDANG KAMBING MENGGUNAKAN SMS GATEWAY BERBASIS ARDUINO," *Bina Tek.*, vol. 13, no. 2, pp. 223–227, 2017.
- [5] F. ANDRIYANTO, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kandang Sapi Otomatis Menggunakan Arduino Uno, Sensor Magnetik Switch Dan Sensor Ultrasonik Berbasis Sms Gateway," 2019.
- [6] W. Bagye, T. Azizah, and M. F. Zulkarnaen, "Alat Pengaman Kandang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 1, no. 2, p. 62, 2018.
- [7] Y. P. Sari, "Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Dan Persediaan Di Kota Prabumulih," *J. Sist. Inf. Dan Komputerisasi Akunt.*, vol. 1, no. 1, pp. 81–88, 2017.
- [8] Kadir. Abdul, "Pemrograman Arduino menggunakan ArduBlock". Yoyakarta : 2017.
- [9] A. A. Latif, "Analisis Cara Kerja Mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik untuk Perancangan Smart Jacket Sebagai Penerapan Physical Distancing," *PENULISAN Ilm.*, vol. 1, no. 1, pp. 18–21, 2020.
- [10] F. Sudarto, "Perancangan sistem smartcard sebagai pengaman pintu menggunakan rfid berbasis arduino," vol. 10, no. 2, pp. 239–254, 2017.
- [11] R. Risdiandi, "Analisis Cara Kerja Sensor Ultrasonik Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Merancang Alat Deteksi Banjir Secara Otomatis," 2020.
- [12] Y. F. GINTING, "RANCANG BANGUN BEL SEKOLAH MENGGUNAKAN BLUETOOTH BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA328," 2018.
- [13] T. A. dan M. G. I. Indra Gunawan, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [14] G. D. Ramady, R. Hidayat, and S. R., "Sistem Monitoring Data pada Smart Agriculture System Menggunakan Wireless Multisensor Berbasis IoT," *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 4, no. 2502, pp. E51–E58, 2019.
- [15] Eko Istianto, J.. "Pengantar Elektronika Dan Instrumentasi, Pendekatan Project Arduino Dan Android". Yoyakarta : 2013.