

Prototype Sistem Pendeteksi Pencurian Muatan Truk Logistik Berdasarkan Berat Muatan Dan Pelaku Dengan SMS Gateway

Mochammad Riyan¹, Gezaq Abror², Totok Dewantoro³

^{1,2,3}Teknologi Listrik, Fakultas Vokasi, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118, Jawa Timur, Indonesia
Gezaq Abror, gezaq@untag-sby.ac.id

Received: Maret 2022; Accepted: Mei 2022; Published: Juli 2022

DOI : <https://doi.org/10.30649/je.v4i1.79>

Abstrak

Dalam era revolusi industri 4.0 industri perdagangan sudah mengalami kemajuan pesat dengan menggunakan teknologi daring dan didukung oleh pengiriman barang/produk dengan menggunakan jasa truk logistik. Pada saat truk logistik mengantarkan barang/produk ke tempat tujuan seringkali menjadi sasaran tindak pencurian. Penelitian ini mengusulkan *prototype* sistem pendeteksi pencurian muatan pada truk logistik dengan pengambilan keputusan berdasarkan pengurangan berat muatan dan identifikasi awal pelaku pencurian. Pengambilan keputusan mengacu kepada empat kondisi studi kasus yang sudah dibuat. Sistem ini ditunjang dengan penggunaan *SMS Gateway* dalam mengirimkan status muatan kepada *user* secara berkala. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mengurangi dampak aksi pencurian muatan truk logistik. Dari pengujian keseluruhan sistem diperoleh hasil persentase keberhasilan sistem yaitu 93,75%, yang menandakan bahwa sistem yang dibuat sudah bekerja dengan baik.

Kata kunci: pencurian muatan, truk logistik, *load cell*, *SMS Gateway*

Abstract

In the era of the industrial revolution 4.0, the trading industry has progressing rapidly using online technology and it is supported by the delivery of goods/products using logistics truck services. When logistics trucks deliver goods/products to their destination, they are often become the targets of theft. This study proposes a prototype of a cargo theft detection system on logistics trucks with decision making based on weight reduction and pre-identification of the theft perpetrators. Decision making refers to the four conditions of the case studies that have been made. This system is supported by SMS Gateway to sending the status of the cargo to user periodically. With this system, it is expected to reduce the impact of the theft on logistics truck cargo. From the testing of whole system, the percentage of success rate system is 93.75%, which indicates that the system has been working well.

Key words: cargo theft, logistics truck, *load cell*, *SMS Gateway*

I. PENDAHULUAN

Adanya era revolusi industri 4.0 mengakibatkan pertumbuhan industri perdagangan yang semakin pesat dan serba digital. Industri perdagangan merupakan salah satu sektor yang sangat penting dalam menunjang tumbuhnya ekonomi suatu negara. Dalam industri perdagangan tersebut, aktivitas logistik merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting dalam proses distribusi barang/produk [1]. Bagian inti dalam aktivitas logistik yaitu bagian pengiriman logistik. Sebagai salah satu unsur penunjang pengiriman logistik yaitu adanya truk logistik yang siap mengantarkan barang/produk dari suatu daerah ke daerah tertentu. Dalam perjalanan pengiriman logistik, truk logistik bisa menjadi sasaran aksi pencurian muatan. Pencurian muatan truk logistik seringkali terjadi setiap waktu dan tanpa disadari.

Kasus pencurian truk logistik bahkan terjadi pada truk logistik yang sudah dilengkapi pengaman *doorlock* sekalipun. Para oknum penjahar biasanya melakukan tindakan kejahatan pada truk logistik yang melewati jalan sepi di malam hari agar aksinya dapat berjalan secara lancar. Oknum ini biasanya tidak takut untuk melakukan aksinya walaupun dalam realitanya bisa terjadi hal yang sangat beresiko misalkan saja terjatuh dan tertabrak kendaraan lain.

Dengan banyaknya kasus pencurian muatan truk logistik tersebut yang kebanyakan tidak disadari oleh penyedia jasa truk logistik, maka penulis membuat sebuah sistem keamanan yang bisa mendeteksi pencurian atau kehilangan muatan pada truk logistik sehingga penyedia jasa truk logistik bisa langsung mengetahui secara berkala kondisi muatannya dan identifikasi awal untuk pelaku pencurian jika terjadi pencurian muatan. Informasi yang dikirimkan

merupakan data status muatan dan pelaku yang dikirimkan melalui teknologi SMS *Gateway* dikarenakan teknologi ini masih jauh lebih cocok atau lebih adaptif untuk daerah yang ada di Indonesia ketimbang teknologi internet. Dengan adanya teknologi SMS *Gateway* akan dapat memudahkan seseorang ataupun perusahaan dalam mengirimkan sebuah pesan SMS kepada banyak orang dalam waktu yang bersamaan dengan pesan yang sama [2].

Dalam menyusun penelitian ini, penulis mengacu kedalam penelitian yang relevan dan dilakukan sebelumnya yaitu Penelitian yang dilaksanakan oleh Palito Alam Chaniago (2018) yang membahas tentang rancang bangun sistem keamanan muatan pada truk barang berbasis mikrokontroler. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler yang dilengkapi dengan modul GPS sebagai sistem pelacakan lokasi truk dan modul GSM yang digunakan untuk berkomunikasi dengan *webserver* dan pengiriman pesan. Dari pengujian keseluruhan diperoleh hasil keberhasilan yaitu 100% [3]. Penelitian selanjutnya yaitu rancangan sistem pengaman anti perampokan sepeda motor menggunakan chip RFID berbasis ATMEGA 8 yang dilaksanakan oleh Untung Riadi (2018) yang membahas tentang sistem pengamanan yang diterapkan pada sepeda motor yang dilengkapi alarm dan sistem pengiriman pesan ke nomer *handphone* pemilik. Pengujian yang dilakukan memberikan hasil yang memuaskan dikarenakan semua komponen yang ada dapat bekerja secara baik [4]. Penelitian berikutnya yaitu sistem keamanan gedung berbasis SMS *Gateway* dan media sosial dengan mikrokontroler ATMEGA 328 yang dilaksanakan oleh Oktafianto, dkk (2018) yang berisi tentang sistem yang dapat mendeteksi maling, asap dan gas dan juga dilengkapi dengan pengiriman peringatan berupa SMS dan pengiriman ke

media sosial. Hasil pengujian diperoleh sistem dapat bekerja dengan baik untuk mendeteksi pencurian, kebakaran dan kebocoran gas [5].

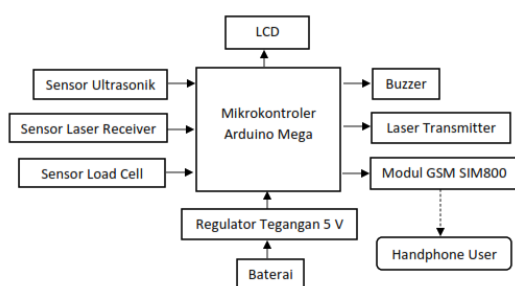
Adapun tujuan dan manfaat penelitian yang akan dicapai yaitu merancang sebuah sistem pengamanan yang dapat menjaga keamanan muatan pada truk logistik secara berkala sehingga dapat mengurangi dampak aksi pencurian muatan truk logistik terutama ketika melewati jalur yang sepi.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini terdapat metode pelaksanaan penelitian yang dipergunakan yaitu meliputi perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, perancangan studi kasus dan metode pengambilan dan pengiriman data.

Perancangan Perangkat Keras

Pada bagian tahapan perancangan perangkat keras yaitu perancangan bagian utama dari sistem pendeteksi pencurian muatan pada truk logistik yang terdiri dari beberapa komponen. Susunan komponen tersebut dapat dilihat pada blok diagram sistem pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram sistem keseluruhan

Sistem pendeteksi pencurian muatan pada truk logistik ini dibuat sebagai sistem pengamanan yang dapat menginformasikan status muatan secara berkala. Sistem ini menggunakan 3 buah masukan (*input*) yaitu sensor ultrasonik,

sensor laser *receiver* dan sensor *load cell*. Sensor ultrasonik diletakkan diatas pengemudi pada jarak tertentu dan digunakan sebagai pendeteksi pada saat identifikasi pelaku pencurian (sopir atau bukan), sensor laser *receiver* diletakkan pada bak truk logistik yang fungsinya mendeteksi apakah ada pelaku pencurian yang masuk ke bak truk logistik, sedangkan sensor *load cell* diletakkan pada dasar bak truk logistik yang fungsinya adalah mendeteksi berat muatan. Untuk kontroler yang digunakan yaitu Arduino Mega.

Pada sisi keluaran (*output*) dilengkapi dengan LCD yang berfungsi untuk menampilkan status muatan, buzzer sebagai alarm/penanda apabila terjadi pencurian, laser *transmitter* yang memancarkan cahaya laser sehingga dapat diterima oleh sensor laser *receiver*, dan modul GSM SIM800 yang berfungsi untuk mengirimkan pesan singkat/SMS ke *handphone user* dalam hal ini adalah perusahaan penyedia jasa truk logistik dan pihak kepolisian.

Perancangan Perangkat Lunak

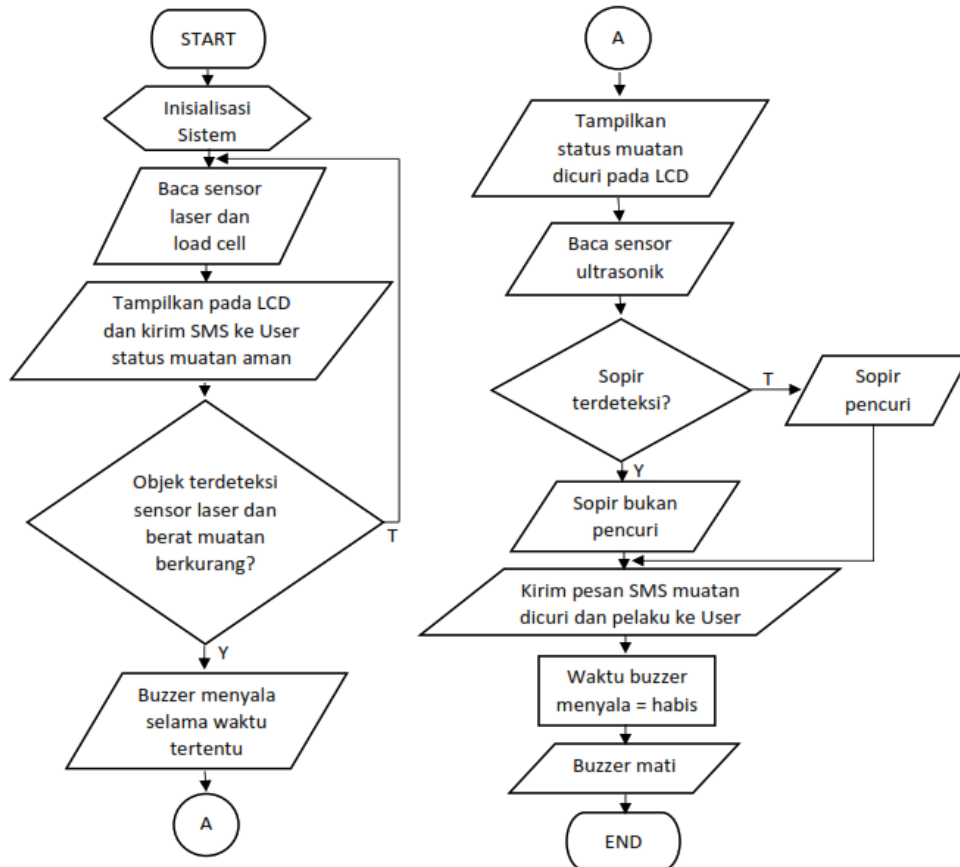
Pada bagian tahapan perancangan perangkat lunak yaitu merancang alur kerja dari sistem pendeteksi pencurian muatan pada truk logistik yang dapat dilihat pada alur kerja sistem keseluruhan pada Gambar 2.

Alur kerja dari sistem pendeteksi pencurian muatan pada truk logistik ini dimulai dengan inisialisasi sistem yang bertujuan agar sistem dapat menyiapkan parameter sistem terlebih dahulu. Lalu sistem akan membaca sensor laser *receiver* dan sensor *load cell*. Data yang dibaca oleh sensor laser *receiver* yaitu data HIGH dan LOW yang menandakan apakah ada objek yang terdeteksi melewati cahaya laser, sedangkan data sensor *load cell* yaitu data yang diambil dari modul amplifier HX711 yang sudah dikonversikan menjadi berat. Sistem akan menampilkan data status muatan “aman” pada LCD dan secara

berkala akan mengirimkan pesan SMS “aman” kepada user selama tidak terjadi tindak pencurian.

Apabila kondisi sensor laser mendeteksi objek dan berat muatan

berkurang maka pada kondisi tersebut terjadi tindak pencurian muatan yang mengakibatkan *buzzer/alarm* akan menyala selama waktu tertentu dan status muatan pada LCD menjadi “dicuri”.



Gambar 2. Alur kerja sistem keseluruhan

Selanjutnya sistem akan mengecek pelaku pencurian apakah merupakan sopir ataukah orang lain dari luar yang mencuri. Apabila sopir masih terdeteksi oleh sensor ultrasonik yang diletakkan di atasnya maka pencuri merupakan orang dari luar, sebaliknya apabila sopir tidak terdeteksi maka sopir tersebut yang melakukan tindak pencurian muatan. Sistem akan mengirimkan pesan SMS yang berisi data status muatan dicuri beserta pelaku kepada user dalam hal ini adalah perusahaan penyedia jasa truk logistik dan pihak kepolisian. *Buzzer/alarm* akan berhenti apabila waktu penyalan *alarm* sudah selesai.

Perancangan Studi Kasus

Pada bagian ini akan dipaparkan studi kasus yang digunakan karena sistem yang digunakan merupakan *prototype* dan bukan dalam kondisi yang *real/nyata*. Tetap berat muatan yang digunakan adalah 2 Kg dimana apabila kondisi muatan tersebut dibawah 2 Kg dalam selang waktu tertentu maka dianggap muatan telah dicuri, diberikan selang waktu tertentu untuk menghindari kesalahan pembacaan dikarenakan truk berguncang yang mengakibatkan berat muatan berkurang. Untuk sensor ultrasonik diletakkan di atas pengemudi dengan jarak acuan yaitu 10 cm, sehingga apabila jarak

diatas 10 cm berarti pengemudi meninggalkan ruang kemudi.

Tabel 1. Kondisi studi kasus

| Kondisi studi kasus | Sensor laser receiver | Sensor load cell | Sensor ultrasonik | Pesan SMS |
|---------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| I | Ada objek (0) | <2 Kg | <=10 cm | Ada Pencuri dari luar |
| II | Ada objek (0) | <2 Kg | >10 cm | Sopir pencuri |
| III | Tidak ada objek (1) | >=2 Kg | >10 cm | Sopir keluar truk |
| IV | Tidak ada objek (1) | >=2 Kg | <=10 cm | Aman |

Dapat dilihat pada Tabel 1 terdapat empat kondisi studi kasus yang digunakan. Kondisi 1 yaitu ketika muatan dicuri dan pelaku pencurian adalah orang dari luar, kondisi 2 yaitu ketika muatan dicuri dan pelaku pencurian adalah sopir, kondisi 3 yaitu ketika muatan aman dan sopir keluar dari truk dan kondisi 4 yaitu ketika muatan aman dan sopir berada di dalam truk.

Metode Pengambilan dan Pengiriman Data

Pengambilan data dilakukan dengan mengambil data parameter dari sensor yang digunakan (sensor ultrasonik, sensor laser receiver dan sensor load cell). Data yang diambil selanjutnya akan digunakan sebagai penentuan kondisi status muatan dan pelaku pencurian. Data tersebut diolah didalam mikrokontroler sehingga dapat diperoleh pengambilan keputusan yang sesuai.

Setelah diperoleh keputusan yang sesuai, maka tahap selanjutnya adalah mengirimkan data berupa pesan SMS ke *handphone user*. Dalam mengirimkan pesan SMS menggunakan format AT command sesuai dengan Gambar 3.

```
SIM800.write("AT+CMGS=\"081xxxxxxxxxx\"\\r\\n");
delay(1000);
SIM800.write("Pesan yang dikirimkan");
delay(1000);
```

Gambar 3. Format AT command untuk mengirim pesan SMS

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menguji efektifitas dari sistem yang telah dibuat, diperlukan beberapa tahapan pengujian. Dilakukan pengujian untuk setiap bagian komponen penyusun sistem sehingga dapat diketahui performa dari masing-masing bagian tersebut. Tahapan pengujian yang dilaksanakan yaitu:

Pengujian Sensor Load Cell

Pada bagian ini dilakukan pengujian pada sensor load cell yang diletakkan pada dasar bak truk logistik yang fungsinya untuk mendeteksi berat muatan. Digunakan beberapa benda uji yakni *accu*, air mineral 1,5 L, air mineral 650 mL, tang dan *handphone*. Hasil pengujian kinerja sensor load cell dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian kinerja sensor load cell

| Benda uji | Alat ukur standar (kg) | Sensor Load Cell | |
|--------------------|------------------------|------------------|-------------|
| | | Pembacaan (kg) | Akurasi (%) |
| <i>Accu</i> | 2,35 | 2,30 | 97,87 |
| Air Mineral 1,5 L | 1,50 | 1,45 | 96,67 |
| Air Mineral 650 mL | 0,65 | 0,68 | 95,38 |
| Tang | 0,15 | 0,15 | 100 |
| <i>Handphone</i> | 0,20 | 0,20 | 100 |
| Rata-rata | | | 97,98 |

Dalam pengujian kinerja sensor load cell diketahui bahwa akurasi pembacaan sensor dengan benda uji *accu* diperoleh nilai 97,87 %, pada air mineral 1,5 L diperoleh nilai 96,67 %, pada air mineral 650 mL diperoleh nilai 95,38 %, pada tang diperoleh nilai 100 % dan pada *handphone* diperoleh nilai 100%. Dari total pengujian pada sensor load cell yang telah dilakukan diperoleh rata-rata akurasi sebesar 97,98 % sehingga dapat dikatakan sensor sudah bekerja dengan baik dan dapat diterapkan sebagai sensor pengukur berat muatan truk

logistik. Untuk menghitung besarnya nilai akurasi pembacaan maka digunakan persamaan (1) berikut ini:

$$\text{Akurasi (\%)} = \left(1 - \frac{|\text{ns} - \text{np}|}{\text{ns}}\right) \times 100\% \quad (1)$$

dimana:

ns = nilai sebenarnya;

np = nilai pembacaan.

Pengujian Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik yang digunakan adalah bertipe HC-SR04. Dilakukan pengujian terhadap sensor tersebut untuk mengetahui kinerja sensor ultrasonik yang digunakan. Sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi keberadaan sopir di ruang kemudi. Adapun hasil pengujian kinerja sensor ultrasonik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian kinerja sensor ultrasonik

| Jarak (cm) | Sensor Ultrasonik | |
|------------|-------------------|-------------|
| | Pembacaan (cm) | Akurasi (%) |
| 5 | 4,9 | 98,00 |
| 10 | 9,8 | 98,00 |
| 15 | 14,8 | 98,67 |
| 20 | 19,9 | 99,50 |
| 25 | 24,8 | 99,20 |
| Rata-rata | | 98,67 |

Untuk melakukan pengukuran jarak digunakan alat ukur berupa penggaris sebagai pembanding dari sensor ultrasonik. Diperoleh data hasil pengujian kinerja sensor ultrasonik dengan nilai akurasi rata-rata yaitu 98,67 %. Dikarenakan pada sistem pendeteksi pencurian muatan pada truk logistik ini mengambil acuan jarak 10 cm, maka pengujian juga difokuskan pada jarak 10 cm, dimana diperoleh hasil pembacaan sensor yaitu 9,8 cm dengan nilai akurasi pembacaan yaitu 98,00 %.

Pengujian Sensor Laser Receiver

Pada pengujian sensor laser *receiver* dilakukan untuk menguji kehandalan

deteksi objek luar yang masuk kedalam bak truk logistik. Sensor laser *receiver* diletakkan didalam bak truk logistik dengan menerima cahaya laser dari laser *transmitter*.

Tabel 4. Pengujian kinerja sensor laser *receiver*

| Kondisi | Sensor laser <i>receiver</i> | |
|-----------------|------------------------------|-----------------------------|
| | Logika digital | Persentase Keberhasilan (%) |
| Ada Objek | 0 (<i>Low</i>) | 100 |
| Tidak Ada Objek | 1 (<i>High</i>) | 100 |

Diperoleh hasil pengujian kinerja sensor laser *receiver* seperti pada Tabel 4 dengan tingkat keberhasilan pembacaan sensor yaitu 100% untuk kedua kondisi yang diuji.

Pengujian Sistem Keseluruhan

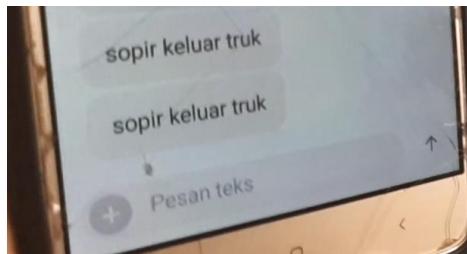
Pada pengujian keseluruhan dilakukan mekanisme pengujian berdasarkan studi kasus yang telah dibuat sebelumnya. Ada empat kondisi yang diuji dengan masing-masing dilakukan uji coba sebanyak 20 kali percobaan pengambilan keputusan hingga mengirimkan hasilnya melalui pesan SMS ke *handphone user*.

Tabel 5. Pengujian sistem keseluruhan berdasarkan kondisi studi kasus

| Kondisi studi kasus | Pesan SMS | Pengambilan Keputusan (20 kali percobaan) | | Persentase Keberhasilan (%) |
|---------------------|-----------------------|---|-------|-----------------------------|
| | | Benar | Salah | |
| I | Ada Pencuri dari luar | 19 | 1 | 95 |
| II | Sopir pencuri | 18 | 2 | 90 |
| III | Sopir keluar truk | 18 | 2 | 90 |
| IV | Aman | 20 | 0 | 100 |
| Rata-rata | | 18,75 | 1,25 | 93,75 |

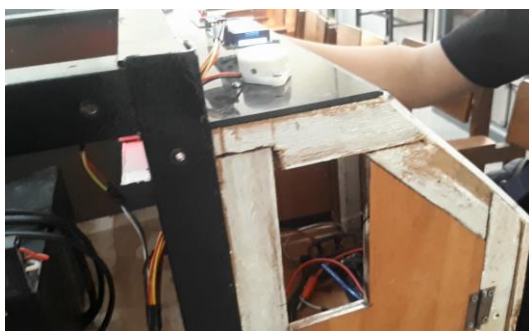
Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa pada Kondisi I diperoleh persentase keberhasilan yaitu 95 %, pada Kondisi II

diperoleh persentase keberhasilan yaitu 90 %, pada Kondisi III diperoleh persentase keberhasilan yaitu 90 % dan pada Kondisi IV diperoleh persentase keberhasilan yaitu 100 %. Sehingga, dapat diketahui untuk hasil rata-rata persentase keberhasilan pengujian sistem keseluruhan dengan empat kondisi studi kasus diperoleh nilai sebesar 93,75 % sehingga dapat dikatakan sistem sudah bekerja dengan baik. Masih terdapat persentase kesalahan sebesar 6,25 % dikarenakan komponen yang digunakan masih bisa mendapatkan gangguan dari kondisi lingkungan sekitar.



Gambar 4. Tampilan pesan SMS yang masuk ke handphone user

Gambar 4 merupakan tampilan pesan SMS yang masuk pada *handphone user* secara berkala sesuai dengan kondisi yang terjadi pada muatan truk logistik. Masih terdapat *delay* pengiriman saat sistem mengirimkan pesan pengambilan keputusan dengan menggunakan teknologi SMS gateway.



Gambar 5. Bentuk fisik *prototype* sistem keseluruhan

IV. SIMPULAN

Penelitian ini mengusulkan *prototype* sistem pendeteksi pencurian muatan yang diterapkan pada truk logistik. Sistem ini digunakan sebagai pengaman dan pencegahan tindak pencurian yang dilengkapi dengan pengiriman pesan SMS kepada *user* secara berkala mengenai status muatan. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap sistem secara keseluruhan dengan empat kondisi studi kasus diperoleh nilai persentase keberhasilan sebesar 93,75 %, hal ini menunjukkan bahwa sistem pendeteksi pencurian muatan dapat bekerja dengan baik. Sedangkan untuk persentase kesalahan yaitu 6,25 % dikarenakan komponen yang digunakan masih bisa mendapatkan gangguan dari kondisi lingkungan sekitar.

V. RUJUKAN

- [1] J. Astuti, E. Fatma, "Evaluasi Pemilihan Penyedia Jasa Kurir Berdasarkan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)," *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik Vol.01, No.01, pp.14-26, Mei 2018*.
- [2] E. Z. Wahyudi, M. Suhatsyah, "Rancangan Sistem Aplikasi SMS Gateway di BPR Karimun Sejahtera," *Jurnal TIKAR Vol.01, No.02, pp.131-144, Juli 2020*.
- [3] P. A. Chaniago, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Muatan pada Truk Barang Berbasis Mikrokontroler", *Laporan Tugas Akhir. Universitas Andalas Padang, 2018*.
- [4] U. Riadi, "Rancangan Sistem Pengaman Anti Perampokan Sepeda Motor Menggunakan Chip RFID Berbasis ATMEGA 8", *Laporan Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2018*.

- [5] Oktafianto, Ponidi, "Sistem Keamanan Gedung Berbasis SMS Gateway dan Media Sosial dengan Mikrokontroler Atmega328," *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia dan Informatika)* Vol.09, No.02, pp.137-142, Oktober 2018.