

Evaluasi Modul PN532 Pada Sistem Kunci Sepeda Motor Listrik Di CV Misagani

Taufik Rinaldi Sidiq¹, Dini Fauziah¹, M. Vicky Ghani Aziz²

¹ Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

² CV Misagani Indonesia

Email : taufikrs26@mhs.itenas.ac.id

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM YYYY

ABSTRAK

Pada penelitian ini dilakukan evaluasi sistem kunci pada motor listrik menggunakan modul PN532. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi PN532 yang digunakan sebagai aktivasi sepeda motor listrik. Sistem ini menggunakan komponen seperti Arduino Nano dan modul PN532 dengan protokol komunikasi I2C dan SPI. Pada percobaannya akan dilakukan dengan melakukan pembacaan kartu diluar bodi motor dan didalam bodi motor menggunakan 2 bahan kartu yang berbeda, yaitu kartu berbahan besi dan kartu yang berbahan PVC. Pembacaan kartu diluar bodi motor untuk kartu berbahan PVC bisa terbaca paling jauh berjarak 6 cm dan kartu berbahan logam hanya bisa terbaca ketika kartu diletakan rapat dengan modul PN532. Pembacaan kartu dengan peletakan sistem pembaca kartu didalam bodi motor untuk kartu berbahan PVC terbaca ketika kartu diletakan rapat dengan bodi motor dan kartu bahan logam tidak terbaca sama sekali. Hasil pembacaan kartu berbahan logam dan kartu berbahan PVC menggunakan 2 protokol komunikasi tidak adanya perbedaan.

Kata kunci: PN532, Arduino nano, I2C, SPI, motor listrik

ABSTRACT

In this study, an evaluation of the lock system on an electric motor using the PN532 module was carried out. Tests were carried out to evaluate PN532 which is used as an electric motorcycle activation. This system uses components such as Arduino Nano and PN532 module with I2C and SPI communication protocols. In the experiment, it will be carried out by reading cards outside the motor body and inside the motor body using 2 different card materials, namely cards made of iron and cards made of PVC. Card reading outside the motor body for cards made of PVC can be read a maximum distance of 6 cm and cards made of metal can only be read when the card is placed tightly with the PN532 module. The card reading by placing the card reader system inside the motor body for PVC cards is read when the card is placed tightly with the motor body and the metal card is not read at all. The results of reading cards made of metal and cards made of PVC using 2 communication protocols are no different.

Keywords: PN532, Arduino nano, I2C, SPI, motor listrik

1. PENDAHULUAN

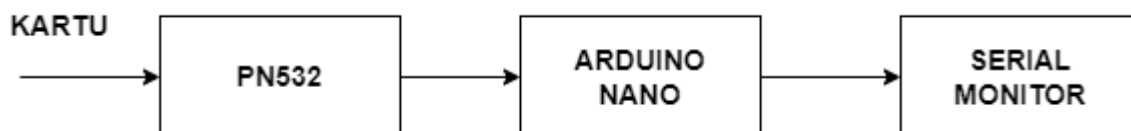
Dalam penggunaannya sebuah kendaraan dibutuhkan sebuah keamanan salah satu bentuk keamanan yang dibutuhkan dalam waktu ini adalah keamanan pada sebuah kendaraan transportasi misalnya pada sepeda motor listrik. Sistem keamanan kendaraan roda dua kebanyakan masih menggunakan kunci kontak untuk menyalakan kendaraan. namun sistem keamanan tersebut masih sangatlah rawan sekali untuk di retas sehingga menyebabkan pencuri kendaraan bisa mengambil kendaraan (**Arfian, 2019**).

Untuk menggantikan kunci kontak manual pada motor dapat digantikan dengan kunci elektronik seperti menggunakan kata sandia tau kode, remote, sidik jari dan *smartcard* (**Pratama, Sari, Evelina, & Akbarai, 2018**). Sepeda motor listrik yang dirancang oleh CV Misagani ini mempunyai fitur teknologi yang dapat meningkatkan sistem keamanan dengan menggunakan *smartcard*. Pembuatan sistem kunci *smartcard* pada sepeda motor listrik ini menggunakan modul PN532 sebagai modul pembaca kartu, yang nantinya akan bertindak sebagai aktivasi sepeda motor listrik. Modul PN532 ini mempunyai 3 protokol komunikasi yaitu SPI (*Serial Peripheral Interface*), I2C (*Inter-Integrated Circuit*) dan HSU (*High Speed UART*) (**Ajie, 2016**). Oleh karena itu akan dilakukan pengetestan seberapa jauh pembacaan kartu menggunakan modul PN532 dengan 2 protokol komunikasi yaitu SPI dan I2C. Dimana menggunakan dua jenis kartu dengan bahan yang berbeda yaitu kartu bahan besi dan bahan PVC.

2. METODOLOGI

2.1. Perancangan Sistem

Secara umum diagram blok dari sistem pembacaan kartu untuk aktivasi motor listrik dapat terlihat dari Gambar 1. Kartu akan dibaca menggunakan modul PN532 yang nantinya akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Nano. Dimana sistem menggunakan 2 protokol komunikasi yaitu SPI dan I2C. Informasi yang akan ditampilkan setelah dilakukan pembacaan dan diproses oleh Arduino Nano berupa nilai UID yang akan tampil pada serial monitor.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem pembacaan kartu

Sistem pembacaan kartu untuk aktivasi motor listrik mempunyai spesifikasi seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Spesifikasi sistem pembacaan kartu

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Mikrokontroler	Arduino Nano (Atmega328)
2	Jenis sensor	PN532
3	Objek pengukuran	Kartu
4	Display	Serial monitor
5	Informasi	Nomor UID

2.2. Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan perangkat keras sistem pembacaan kartu untuk aktivasi motor listrik menggunakan 2 protokol komunikasi. Yang pertama menggunakan protokol komunikasi I2C dan yang kedua menggunakan protocol komunikasi SPI. Untuk melakukan setiap protokol komunikasi pada modul PN532 ini harus mengatur *mode switch* pada modul tersebut. Berikut *mode switch* pada modul PN532 yang digunakan dalam mengatur protokol komunikasi yang akan digunakan terlihat pada Gambar 2 berikut.



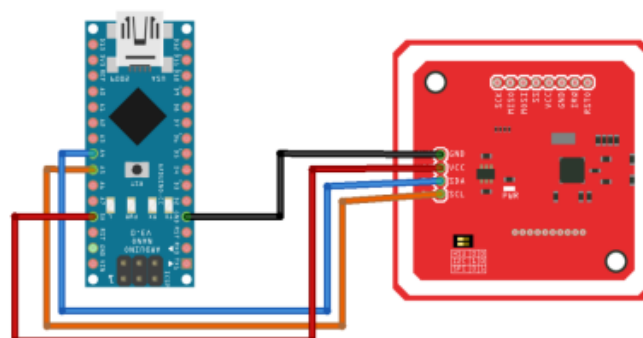
Gambar 2. Mode Switch Modul PN532

Terdapat 3 kombinasi mode switch pada modul PN532 yaitu untuk protokol komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*), I2C (*Inter-Integrated Circuit*) dan HSU (*High Speed UART*). Berikut adalah kombinasi *switch* yang bisa digunakan pada setiap protokol komunikasi terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kombinasi Switch Modul PN532

Mode	Switch 1	Switch 2
HSU	0	0
I2C	1	0
SPI	0	1

Inter-Integrated Circuit (I2C) adalah protokol yang digunakan pada *multi-master serial computer bus* yang digunakan untuk saling berkomunikasi dengan perangkat *low-speed* lainnya. I2C hanya menggunakan dua saluran yaitu SDA dan SCL, dimana data ditransmisikan dan diterima hanya melalui jalur SDA sedangkan sumber *clock* hanya melalui SCL (Surya, 2007). Untuk melakukan pengaplikasian dengan komunikasi I2C. pin yang digunakan dalam komunikasi I2C ini memerlukan pin SDA dan pin SCL. Dengan demikian komunikasi I2C memiliki wiring diagram seperti pada Gambar 3 berikut.



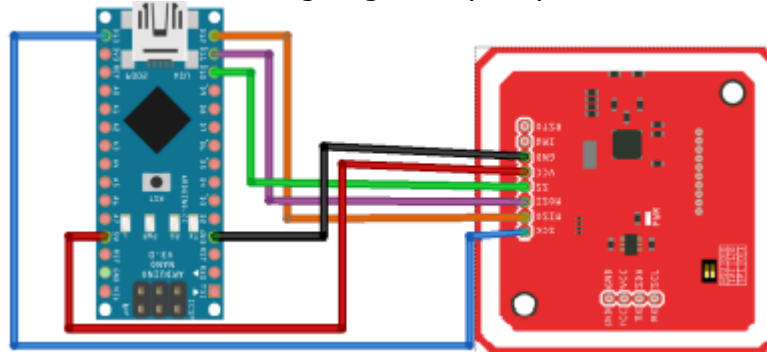
Gambar 3. Diagram Pengkabelan Protokol I2C

Dimana sistem penghubungan jalur tersebut secara jelas dapat terlihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Konfigurasi Pin PN532 Menggunakan Protokol Komunikasi I2C

Arduino	PN532
5V	VCC
GND	GND
A4	SDA
A5	SCL

Serial Peripheral Interface (SPI) adalah protokol komunikasi yang dapat digunakan sebagai *interface* komunikasi antara mikrokontroler dengan perangkat lain (**Susana, Ichwan, & Al Phard, 2016**). Untuk melakukan pengaplikasian dengan komunikasi SPI. pin yang digunakan dalam komunikasi SPI ini memerlukan pin SCK, pin MISO, pin MOSI dan pin SS. Dengan demikian komunikasi SPI memiliki wiring diagram seperti pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Diagram Pengkabelan Protokol SPI

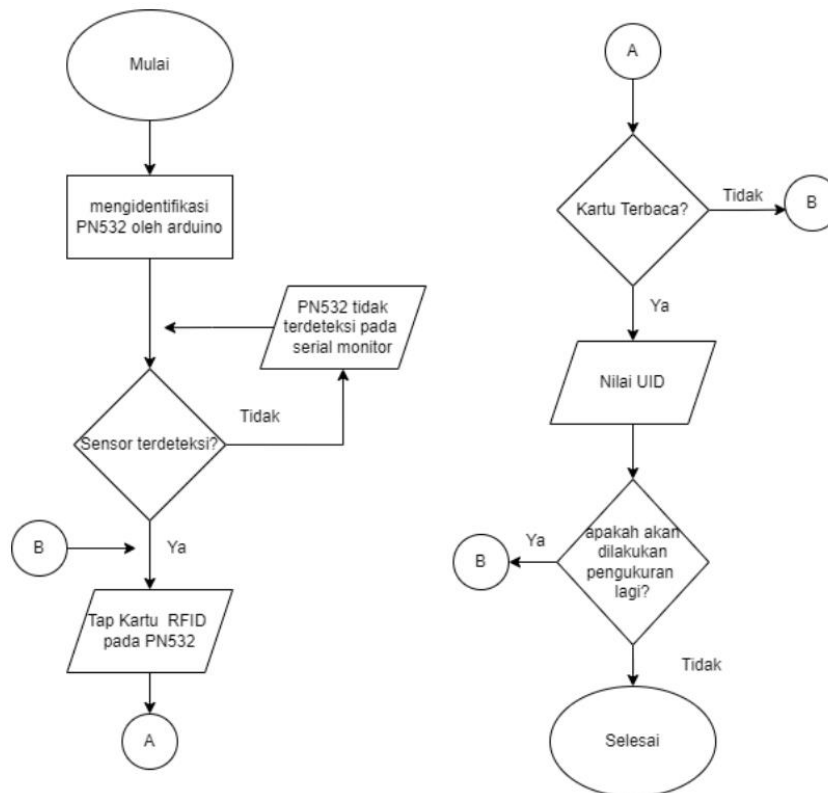
Dimana sistem penghubungan jalur tersebut secara jelas dapat terlihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Konfigurasi Pin PN532 Menggunakan Protokol Komunikasi SPI

PN532	Arduino Nano
VCC	5V
GND	GND
SCK	D13
MISO	D12
MOSI	D11
SS	D10

2.3. Perancangan Perangkat Lunak

Berdasarkan Gambar 5 digambarkan diagram alir dari sistem pembacaan kartu. Sistem diawali dengan mengaktifkan alat dengan menyambungkan sistem ke laptop. Saat sistem aktif, sistem akan membaca apakah sensor PN532 terbaca. Jika kartu tidak terbaca maka serial monitor akan menampilkan PN532 tidak terdeteksi, jika sensor PN532 terbaca maka sistem bisa digunakan untuk membaca kartu. Kartu akan di-tap pada sensor PN532 kemudian sensor dan sensor membaca Kartu tersebut. Kemudian Arduino akan memproses hasil dari pembacaan sensor PN532 dan akan di tampilkan pada serial monitor.

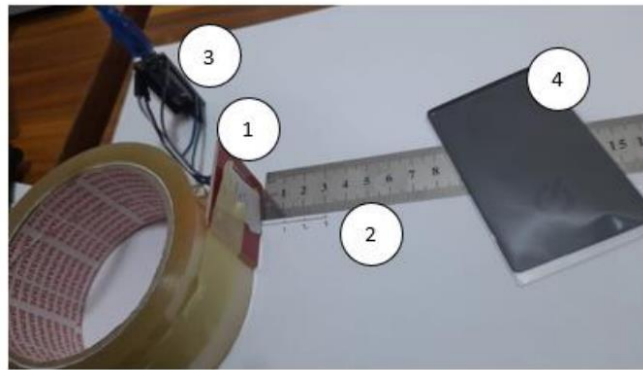


Gambar 5. Diagram Alir Program pada Arduino IDE

2.4 Metoda Pegujian

Pada percobaan mengenai pembacaan kartu menggunakan sensor PN532 ada dua percobaan. Yang pertama pengujian respon pembacaan kartu terhadap jarak dan yang kedua pengujian respon baca kartu terhadap jarak dengan penempatan sensor PN532 berada didalam *casing* motor listrik. Kartu yang digunakan dalam percobaan ini menggunakan 2 jenis kartu dengan bahan yang berbeda. Kartu jenis pertama menggunakan bahan PVC dan kartu jenis kedua menggunakan bahan besi.

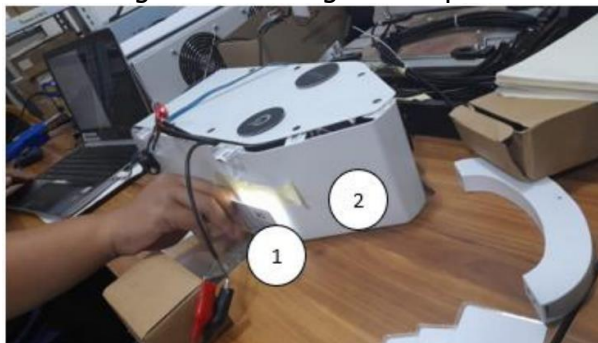
Pada pengujian pertama dilakukan untuk mengetahui karakter baca sensor terhadap antara jarak kartu dengan sensor PN532. Dimana pada Gambar 6 kartu diletakan berdasarkan jarak antara kartu dengan sensor PN532 dengan nilai referensi jarak yaitu mistar. Sensor PN532 diletakan pada jarak 0 cm dengan posisi menghadap ke samping. Pembacaan kartu dimulai dengan menempelkan rapat dengan sensor kemudian dilakukan pembacaan lagi dengan jarak antar kartu dengan sensor PN532 yaitu 1 cm. percobaan ini dilakukan dengan penambahan jarak antara kartu dengan sensor PN532 sampai jarak kartu tidak terbaca.



1. PN532
2. Mistar
3. Arduino
4. Kartu

Gambar 6. Percobaan Pembacaan Kartu Berdasarkan Jarak

Pada pengujian kedua dilakukan untuk mengetahui karakter baca sensor terhadap antara jarak kartu dengan sensor PN532 pada casing motor listrik. Dimana pada Gambar 7 kartu diletakan berdasarkan jarak antara kartu dengan casing motor yang terpasang sensor PN532 dengan nilai referensi jarak yaitu mistar. Pembacaan kartu dimulai dengan menempelkan rapat dengan casing motor yang terpasang sensor PN532. Kemudian dilakukan pembacaan lagi dengan jarak antar kartu dengan sensor PN532 yaitu 1 cm. Percobaan ini dilakukan dengan penambahan jarak antara kartu dengan sensor PN532 sampai jarak kartu tidak terbaca. Mistar akan diletakan di bawah dan bagian luar casing berada pada titik 0 cm.



1. Casing motor
2. Kartu di tap

Gambar 7. Pembacaan Kartu Pada Rangka Yang Telah Dipasang Modul PN532

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pengamatan menggunakan protocol komunikasi I2C pada modul PN532 dengan penempatan modul diluar bodi sepeda motor listrik terlihat pada Tabel 5. Dimana digunakan 3 sampel dari 2 jenis kartu yang berbeda. Pada protocol komunikasi I2C ini kartu dengan jenis bahan PVC bisa terbaca oleh modul PN532 dari 0 cm sampai 6 cm sedangkan kartu dengan bahan besi hanya bisa terbaca ketika 0 cm atau kartu ditempelkan pada modul PN532.

Tabel 5. Tabel Hasil Pembacaan Terhadap Jarak Dengan Komunikasi I2C

No	I2C							
	0 cm	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm
Besi								
1	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
2	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca

3	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
PVC								
1	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak Terbaca
2	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak Terbaca
3	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak Terbaca

Data pengamatan menggunakan protocol komunikasi SPI pada modul PN532 dengan penempatan modul diluar bodi sepeda motor listrik terlihat pada Tabel 6. Dimana digunakan 3 sampel dari 2 jenis kartu yang berbeda. Pada protocol komunikasi SPI ini, kartu dengan jenis bahan PVC bisa terbaca oleh modul PN532 dari 0 cm sampai 6 cm sedangkan kartu dengan bahan besi hanya bisa terbaca ketika 0 cm atau kartu ditempelkan pada modul PN532.

Tabel 6. Tabel Hasil Pembacaan Terhadap Jarak Dengan Komunikasi SPI

No	SPI							
	0 cm	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm
Besi								
1	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
2	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
3	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
PVC								
1	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak Terbaca
2	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak Terbaca
3	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak Terbaca

Data pengamatan menggunakan protocol komunikasi SPI dan I2C pada modul PN532 dengan penempatan modul didalam bodi sepeda motor listrik terlihat pada Tabel 7. Dimana pada setiap protocol komunikasi hasilnya sama kartu berjenis PVC terbaca ketika 0 cm dan kartu bahan logam tidak terbaca sama sekali.

Tabel 7. Pembacaan Kartu dengan Penempatan Modul PN532 Didalam Bodi

I2C				
No	0 cm	1 cm	2 cm	3 cm
Besi				
1	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
2	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
3	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
4	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
5	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
PVC				
1	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
2	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca

3	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
4	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
5	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
SPI				
No	0 cm	1 cm	2 cm	3 cm
Besi				
1	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
2	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
3	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
4	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
5	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
PVC				
1	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
2	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
3	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
4	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
5	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca

Dari Tabel 6, Tabel 5 dan Tabel 7 adanya perbedaan antara jenis kartu berbahan PVC dan Berbahan logam. Dimana Kartu jenis bahan PVC mempunyai jarak pembacaan yang lebih jauh dibandingkan dengan kartu bahan besi. Dan pada ketiga tabel tersebut adanya perbedaan jarak baca ketika pembacaan kartu dengan penempatan modul PN532 diluar bodi sepeda motor listrik dan penempatan modul PN532 didalam bodi sepeda motor listrik. Dimana pembacaan kartu dengan penempatan modul PN532 diluar bodi sepeda motor listrik mempunyai jarak baca antara 0 cm sampai 6 cm lebih baik dibandingkan penempatan modul PN532 didalam bodi sepeda motor listrik. Karena bodi sepeda motor listrik terbuat dari bahan dasar besi. Dari kedua percobaan diatas adanya perbedaan sensitivitas pembacaan kartu karena adanya jenis bahan logam. Modul PN532 menggunakan prinsip kopling induktif, dimana arus akan mengalir masuk kedalam kumparan dan akan membuat medan magnet (**Jignesh & Jayesh, 2014**). Oleh karena itu modul PN532 bekerjasama dengan komponen dengan bahan besi akan menurunkan sensitivitas pembacaan karena besi dapat mempengaruhi besarnya penyerapan gelombang elektromagnetik yang terjadi (**Taryana, Manaf, Sudrajat, & Wahyu, 2019**).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran kartu menggunakan dua jenis bahan kartu yang berbeda dan penempatan modul PN532 diluar *casing* dan di dalam *casing*. Konfigurasi Modul PN532 menggunakan komunikasi SPI dan I2C dalam pembacaan kartu tidak mengalami perbedaan UID dan jarak paling jauh pembacaan. Berdasarkan percobaan mengenai modul PN532 dapat membaca kartu paling jauh 6 cm dengan jenis kartu berbahan PVC dan menggunakan kartu berbahan besi hanya bisa terbaca ketika dibaca rapat pada modul PN532. Berdasarkan penempatan sensor PN532 berada dalam casing (besi) motor listrik dengan penghalang sensor logo Quest berbahan akrilik dapat membaca kartu dengan jenis bahan PVC dengan kondisi dibaca rapat pada logo Quest dan kartu dengan jenis logam tidak terbaca karena besi dapat mempengaruhi besarnya penyerapan gelombang elektromagnetik.

UCAPAN TERIMA KASIH (JIKA ADA)

Terimakasih saya ucapkan sebesar-besarnya kepada CV Misagani telah mengizinkan penulis melakukan penelitian ini, karena bimbingan serta saran yang sangat membangun. Terimakasih pula saya ucapkan kepada para karyawan CV Misagani yang telah banyak membantu saya dalam proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajie. (2016, 10 6). *CARA MENANGANI MODUL NFC – RFID PN532 DENGAN ARDUINO*. Diambil kembali dari saptaji.com: <http://saptaji.com/2016/10/08/cara-menangani-modul-nfc-rfid-pn532-dengan-arduino/>
- Arfian, B. O. (2019). PEMBUATAN SISTEM KEAMANAN KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA MENGGUNAKAN RFID. *JATI*, 2.
- Jignesh, P., & Jayesh, M. (2014). RFID Modules & Guideline for selecting appropriate RFID Module for Industries. *IJETTS*, 2.
- Pratama, A. D., Sari, D. P., Evelina, & Akbarai, M. R. (2018). SISTEM PENGAMAN PINTU ELEKTRONIK OTOMATIS DENGAN MEMANFAATKAN E-KTP SEBAGAI RFID CARD RUANG DOSEN TEKNIK ELEKTRONIKA POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA. *TIPS*, 2.
- Susana, R., Ichwan, M., & Al Phard, S. (2016). Penerapan Metoda Serial Peripheral Interface (SPI) pada Rancang Bangun Data Logger berbasis SD card. *ELKOMIKA*, 1.
- Surya, F. (2007). *I2C Protokol*. Jakarta Barat: Computer Engineering Universitas Binus.
- Taryana, Y., Manaf, A., Sudrajat, N., & Wahyu, y. (2019). MATERIAL PENYERAP GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK JANGKAUAN FREKUENSI RADAR. *Jurnal Keramik dan Gelas Indonesia*, 17.