

Purwarupa Ruang Tunggu Pintar Berbasis Mikrokontroler Sebagai Solusi Keamanan Siswa Setelah Pulang Sekolah

(Microcontroller-Based Smart Waiting Room Prototype as a Security Solution for Students After Schooling)

Deny Nusyirwan^{1*}, Muhammad Abyan Fadillah², Prasetya Perwira Putra Perdana³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH)
^{1,2,3}Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang 29100

ARTICLE INFO

Article history

Received : 29 October 2020

Revised : 20 November 2020

Accepted : 24 November 2020

DOI :

<http://dx.doi.org/10.33366/jast.v4i2.1786>

Keywords :

Arduino;
waiting room;
school;
student.

*e-mail corresponding author :

denynusyirwan@umrah.ac.id



This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Any further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the title of the work, journal citation and DOI. [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

ABSTRACT

The industrial revolution 4.0 has penetrated all fields. Even now, the education sector is also one of the priority areas to improve the quality of education in schools with technological support in the world of education. From the observations, the outpouring of ideas and discussions found a significant problem in the school environment, namely the level of security and comfort of students after school hours. Problems need to be considered; It is a severe problem for students and the school in a traffic accident at a school located near the highway, kidnapping school children, and theft of valuables. Besides, this is also the comfort of students who still need to be considered after school when waiting for parents or using public transportation. Based on these problems, researchers propose a breakthrough that can be a solution and can be a benchmark and progress in the industry in education, namely a smart waiting room for school students. The technology used is the student name display system on the LCD by using RFID and Keypad input. Students in the waiting room will attach an RFID card to the RFID Reader, and then the Arduino will display a unique code on the LCD that can only be known by each parent who is waiting for his child. Also, there is a 4x4 matrix key, where each student in the smart waiting room can enter the student's parent number. If the student's number is correct then the LCD will display the student's name.

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari Satlantas Polres Purbalingga pada tahun 2016 mengenai kecelakaan lalulintas, diketahui bahwa kasus kecelakaan yang terjadi masih didominasi oleh kurangnya fasilitas perlengkapan bagi pengguna jalan. Oleh sebab diperlukan langkah-langkah pencegahan terhadap lokasi rawan kecelakaan [1]. Sedangkan di kabupaten Bogor, diinformasikan bahwa dari jumlah kecelakaan lalu lintas pada tahun 2016,

lebih dari 50% mengakibatkan korban jiwa [2]. Kegiatan belajar di Sekolah pada umumnya masih berlangsung pada pagi hari, siswa berangkat ke sekolah dengan mempergunakan kendaraan pribadi maupun transportasi umum. Selain dengan melengkapi fasilitas jalan terkait informasi keselamatan, Sekolah juga diperlukan untuk memberikan informasi mengenai tanda-tanda keselamatan [3].

Pelanggaran lalu lintas yang terjadi sering berakibat langsung terjadinya kecelakaan. Salah satu pengguna jalan adalah anak-anak. Anak-anak pada usia dini, lebih banyak menghabiskan waktu di rumah dan sekolah. Peran orang tua dan guru diperlukan untuk menumbuhkan kesadaran keselamatan di jalan. [4]

Lingkungan sekolah merupakan tempat para siswa dan siswi mencari ilmu dan menemukan hal-hal baru untuk dipelajari. Disaat ini banyak sekolah yang tidak memiliki fasilitas yang memadai baik dalam hal menunjang baiknya pembelajaran, kedisiplinan/keefektifan, maupun keamanan. Dalam hal ini masih banyak sekolah yang tidak peduli pada keamanan para siswanya saat setelah pulang sekolah, sebagai contoh para siswa seringkali dibiarkan berkeliaran di luar pagar sekolah tanpa pengawasan dan pengamanan.

Pengawasan dan pengamanan yang semakin melemah ini menjadikan lingkungan sekolah mejadi tempat yang rentan akan terjadinya kegiatan kriminal dan baik penculikan ataupun perusakan maupun tempat yang rentan akan terjadinya kecelakaan apabila sekolah tersebut terletak dekat dengan jalan raya. Meningkatnya kejadian kriminal dan kecelakaan yang terjadi pada anak saat di lingkungan sekolah merupakan dampak asli dari kurangnya pengawasan dan pengamanan di lingkungan sekolah pada saat ini.

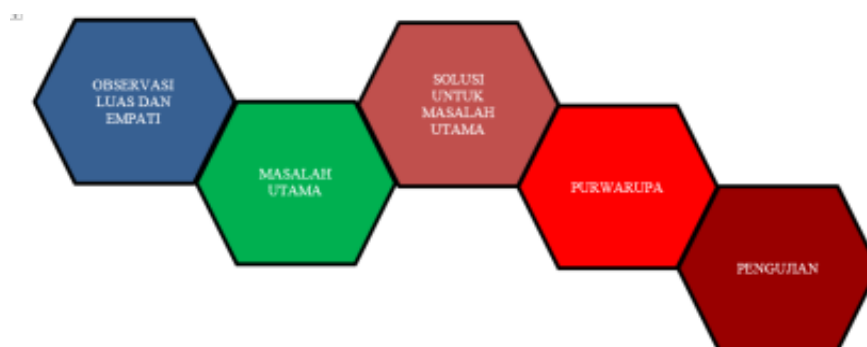
Dari hasil observasi, curahan gagasan dan diskusi maka ditemukan sebuah permasalahan utama di lingkungan sekolah yaitu tingkat keamanan siswa setelah selesai jam pelajaran di sekolah. Selain hal keamanan, kenyamanan siswa

yang masih perlu diperhatikan setelah selesai pelajaran ketika menunggu penjemputan dari orang tua atau menggunakan transportasi umum. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti mengusulkan sebuah terobosan yang dapat menjadi solusi sekaligus dapat menjadi tolak ukur dan kemajuan bidang industri di dalam dunia pendidikan, yaitu ruang tunggu pintar untuk siswa sekolah. Teknologi yang dipergunakan berbasis mikrokontroler arduino uno dan sistem penampilan nama siswa pada LCD dengan menggunakan input dari RFID dan Keypad. Siswa yang berada pada ruang tunggu akan menempelkan kartu RFID pada RFID Reader, maka Arduino akan menampilkan sebuah kode unik pada LCD yang hanya dapat diketahui oleh masing-masing orang tua yang sedang menunggu anaknya. Selain itu terdapat matrix key 4x4, dimana setiap siswa sekolah yang berada di ruang tunggu pintar dapat di masukkan nomor induk siswa, apabila nomor induk siswa tersebut benar maka pada LCD akan menampilkan nama dari siswa tersebut.

2. METODE KEGIATAN

Desainer memainkan peran strategis dalam inovasi dan proses transisi menuju masyarakat yang berkelanjutan. Desainer bertindak di semua lapisan masyarakat dan membutuhkan bantuan untuk menemukan jalan melalui sistem inovasi yang semakin saling terkait [5],

Dengan *Design Thinking* maka pemahaman kebutuhan pelanggan dilakukan dengan mempertimbangkan apa yang layak secara teknis dan ekonomis nantinya [6].



Gambar 1. Tahapan pada Proses Desain Rekayasa Stanford Design School dengan pendekatan *Design Thinking* [7]

Penelitian dimulai dengan pendekatan *Design Thinking* yang diperkenalkan oleh Stanford Design School. lihat **Gambar 1**. Proses ini memiliki 5 tahapan, pada tahapan awal dimulai dengan empati sebagai modal dasar dalam pelaksanaan observasi secara luas di masyarakat. Dalam tahapan ini peneliti berusaha untuk mampu mengalami emosi dan mengetahui apa yang dipikirkan oleh calon pengguna.

Tahapan kedua adalah melakukan pemilihan permasalahan utama, tahapan ketiga adalah mengembangkan ide-ide sebagai solusi terhadap permasalahan utama untuk mendapatkan solusi utama sehingga dapat dilanjutkan ke tahapan pembuatan purwarupa dengan memperhatikan bahwa purwarupa yang dihasilkan sederhana dan mudah dirubah. Tahapan terakhir adalah pengujian, bertujuan untuk mengetahui kinerja dari purwarupa dan mendapatkan masukan untuk perbaikan inovasi.

Adapun metode observasi yang dipergunakan adalah metode observasi Peserta sebagai peneliti. Dengan metode ini maka peneliti dan kelompok yang diteliti akan lebih lebih dekat dan terbuka sehingga timbul saling percayaan, pada akhirnya akan memberikan informasi yang lebih dalam [9]. Lokasi penelitian dilakukan di SMPN 11 Tanjungpinang, Kepulauan Riau, lihat **Gambar 2**.



Gambar 3. Suasana di SMPN 11 Tanjungpinang [10]



Gambar 2. Lokasi SMPN 11 Tanjungpinang [8]

Sedangkan **Gambar 3** menampilkan keadaan di SMPN 11 Tanjungpinang.

Pada **Gambar 4** memperlihatkan peneliti melakukan proses pengumpulan informasi di SMPN 11 Tanjungpinang .



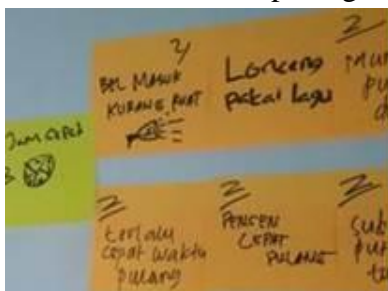
Gambar 4. Mengumpulkan informasi mengenai permasalahan yang terdapat di sekolah melalui siswa

Curahan gagasan adalah metode individu atau kelompok untuk menghasilkan ide dan meningkatkan kreatifitas [11]. Pada **Gambar 5** menampilkan proses pengumpulan masalah yang ditemukan ketika observasi.



Gambar 5. Proses pengumpulan masalah

Sedangkan pada **Gambar 6** menampilkan proses penentuan masalah utama, yaitu adalah keamanan dan kenyamanan siswa setelah pulang sekolah



Gambar 6. Proses pengerucutan masalah untuk mendapatkan masalah utama

Solusi utama yang diusulkan ditampilkan dengan menggunakan bahan-bahan yang ekonomis, bertujuan untuk memudahkan desainer melakukan perubahan. Sila lihat pada **Gambar 7**



Gambar 7. Konsep solusi

3. KARYA UTAMA

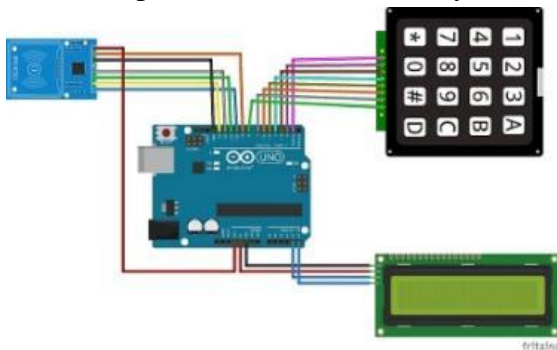
3.1. Purwarupa

Sebuah purwarupa sederhana dari ruang tunggu yang sudah di integrasikan dengan mikrokontroler arduino uno dapat dilihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Purwarupa Sederhana

Purwarupa ruang tunggu pintar menggunakan beberapa komponen mikrokontroler sebagai berikut diantaranya: Arduino Uno, MFRC-522, Matrix key 4x4, dan LCD dengan backpack I2C. prototype ini berkerja dengan cara menampilkan suatu text di lcd dan melakukan hitung mundur pemanggilan dengan suatu audio yang telah disiapkan dalam DF Mini Player.



Gambar 9. Rangkaian elektronika sistem ruang tunggu pintar

Pada **Gambar 9** menampilkan Rangkaian elektronika sistem ruang tunggu pintar. Dalam pengerjaan purwarupa ini maka dibuatlah satu fungsi yaitu print text pada LCD setelah mendapatkan aksi perintah pada matrix key atau pada MFRC-522. Sebagai contoh seorang siswa akan membawa sebuah kartu RFID yang telah diprogram kedalam arduino uno, setelah itu apabila siswa itu hendak akan ingin pulang maka siswa tersebut akan menempelkan kartu tersebut pada sensor MFRC-522 maka pada LCD akan menampilkan sebuah kode unik. Kode unik siswa tersebut dapat diketahui oleh masing-masing orang tua terhadap anaknya untuk dapat mengenali bahwa anaknya sedang dalam halte pintar yang apabila anaknya ingin dijemput maka orang tua dapat melakukan verifikasi terhadap keaslian hubungan darah

keduanya pada halte tersebut. Selain itu terdapat matrix key 4x4 yang memiliki fungsi dengan MFRC-522 yaitu sebagai pemicu aksi terhadap tindakan pengguna untuk menampilkan print text pada lcd, namun yang berbeda pada matrix key 4x4 ini aksi yang diberikan berupa pin (Nomor Induk Siswa) yang dimiliki oleh setiap siswa di sekolah lalu dapat di masukkan atau di tekan pada pin matrix key 4x4. Apabila nomor induk siswa tersebut benar maka pada lcd akan menampilkan nama dari siswa tersebut.

3.2. Komponen purwarupa

Adapun komponen yang diperlukan untuk pembuatan purwarupa dengan estimasi harga dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Estimasi anggaran (Bukalapak, diakses 1 Maret 2020)

| No. | Barang | Jumlah | Harga Satuan (Rp) | Harga Total (Rp) |
|--------|---------------------|--------|-------------------|------------------|
| 1 | Arduino Uno | 1 | 48000 | 48000 |
| 2 | Keypad 4x4 | 1 | 15000 | 15000 |
| 3 | RFID Reader dan Tag | 1 | 25000 | 25000 |
| 4 | Kabel Jumper | 20 | 1000 | 20000 |
| 5 | LCD dan I2C | 1 | 24000 | 24000 |
| Jumlah | | | | 132000 |

3.2.1. Arduino UNO R3

Arduino Uno R3 di Gambar 10 adalah sebuah mikrokontroler yang mengolah data-data yang didapatkan dari RFID selanjutnya ditampilkan pada layar LCD.



Gambar 10. Arduino Uno

3.2.2. Kabel jumper

Komponen yang dipergunakan di tancapkan pada *Breadboard*. Untuk menghubungkan komponen-komponen tersebut diperlukan penghubung yang berupa kabel, sila lihat **Gambar 11**.



Gambar 11. Kabel *Jumper*

3.2.3. RFID

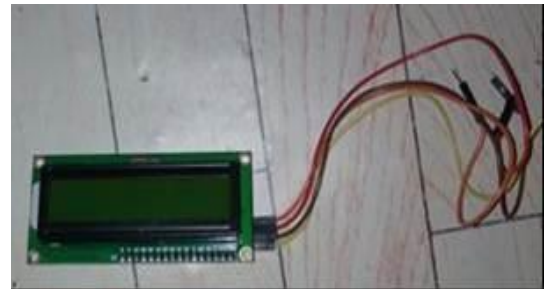
RFID atau dikenal dengan istilah *Radio Frequency Identification*, mempergunakan frekuensi radio untuk proses identifikasi. Adapun perangkat RFID yang dipergunakan terdiri dari *Card Tag* dan RFID reader, lihat **Gambar 12**.



Gambar 12 RFID RC522 Reader dan *Card Tag* RFID Pasif

3.2.4. LCD

LCD (*Liquid Cristal Display*) merupakan layar yang menampilkan teks yang dihasilkan dari proses minkrokontroller sebagai informasi kepada pengguna untuk mengetahui status alat yang sedang beroperasi. Sila lihat **Gambar 13**.



Gambar 13. *Liquid Cristal Display*

3.2.5. I2C Serial

Jumlah pin yang terdapat pada Arduino terbatas dan proses penyolderan terkadang dapat menyebabkan LCD menjadi panas dan rusak. Untuk menghindari hal tersebut, maka diperlukan I2C (*Inter Integratred Circuit*).. Sila lihat **Gambar 14**



Gambar 14. I2C

3.2.6. Keypad

Perintah external kepada program yang sudah disusun, diberikan melalui *keypad*. Keypad adalah bentuk sederhana dari keyboard yang pada umumnya

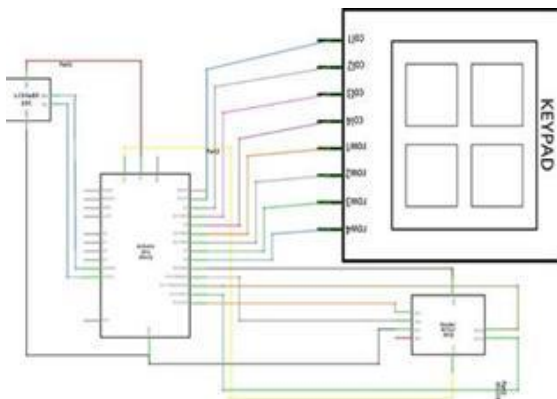
dipergunakan. Terdiri dari angka dan huruf. Sila lihat **Gambar 15**.



Gambar 15. Keypad 4x4

3.3. Program pada Arduino

Pada **Gambar 16** menampilkan skematik diagram dari ruang tungg yang akan dipergunakan sebagai referensi untuk menyusun program dengan luaran yang di inginkan.



Gambar 16. Skematik diagram dari ruang tungg berbasis Arduino Uno

Dapat dilihat pada sketch program diatas didalam prototype ini menggunakan module RFID dan LCD I2C. jika menggunakan I2C maka kita harus mengetahui alamat I2C yang kita gunakan, karena jika tidak maka LCD tidak dapat digunakan dan eror saat di program. Sila lihat **Gambar 17**.

```
// create by.pras
#include <AddicoreRFID.h> //
library module RFID
#include <Wire.h> //
library conection
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //
library LCD display
#include <SPI.h> //
library conection
#define uchar unsigned char //
untuk pengaturan konfigurasi
#define uint unsigned int //
untuk pengaturan konfigurasi
#define MAX_LEN 30 //
untuk catu daya maximum
uchar serNumA[5]; //
variable karakter dari module
uchar fifobytes; //
variable karakter dari module
uchar fifoValue; //
variable karakter dari module
AddicoreRFID myRFID; //
buat AddicoreRFID object untuk baca RFID
module
const int chipSelectPin = 100; //
variable constanta untuk pengaturan select
const int NRSTPD = 9; // RST
Pin
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); //
alamat I2C
```

Gambar 17. input library dan inisiliasi

Di dalam void setup kita atur input dan outputnya, pada kondisi prototype ini yang sebagai input adalah modul RFID dan outputnya adalah LCD display. Cara kerjanya mudah cukup dengan menampilkan card tag RFID di module RFID maka LCD display akan menampilkan text monitor yang sudah di sett di dalam program. Serial komunikasi yang digunakan 9600 baud dan dengan delay 500 ms satuan microsecond. lihat **Gambar 18**.

```
void setup()
{
Serial.begin(9600);
SPI.begin();
pinMode(chipSelectPin,OUTPUT); //
digital pin 10 as OUTPUT untuk conect ke
RFID /ENABLE pin
digitalWrite(chipSelectPin, LOW); //
aktifasi RFID READER
pinMode(NRSTPD,OUTPUT); //
digital pin 10 , Not Reset and Power-down
digitalWrite(NRSTPD, HIGH); //
kondisi 1/HIGH
myRFID.AddicoreRFID_Init(); //
inisiliasi untuk RFID
```

```

lcd.begin(); //
konfigurasi LCD display

for(int i = 0; i< 3; i++) //
kondisi sett up awal
{
    lcd.backlight(); // LCD
kondisi ON
    delay(500); //
delay 500 ms
    lcd.setCursor(3,0); //
posisi baris LCD display 3,0
    lcd.print ("smart "); // text
yang tampil di LCD display
    lcd.setCursor(2,1); //
posisi baris LCD display 2,1
    lcd.print (" halte "); // text
yang tampil di LCD display
    lcd.noBacklight(); //
konfigurasi warna LCD display
    delay(500); //
delay 500 ms
    lcd.backlight(); //
konfigurasi warna awal LCD display
}
delay (500); //
delay 500 ms
lcd.clear (); // sett
up untuk hapus text di LCD display
lcd.setCursor(2,0); //
posisi baris LCD display 2,0
lcd.print ("TEMPEL KARTU"); // text
yang tampil di LCD display
}
    
```

Gambar 18. void setup mengatur *input* dan *output*

Setalah mengatur void setup maka selanjut adalah mengatur void loop atau fungsi perulangan yang akan dibaca oleh program. Pada sketch program ini yang di atur adalah pada saat pergantian kartu maka serial monitor dan LCD display akan menampilkan masing masing text yang berbeda. Jika menggunakan module RFID dan di tag dengan 4 buah kartu maka langkah nya kita harus tau dulu nomor card tag yang bagian terakhir pada card tag tersebut dan setelah itu 3 digit terakhir dari card tag digunakan untuk inisialisasi dan konfigurasi pada pembacaan kartu. lihat **Gambar 19.**

```

void loop()
{
    uchar i, tmp, checksum1; // variable
    karakter tipe data
    uchar status; // untuk cek
    status module
    uchar str[MAX LEN]; // sett up
    
```

```

kondisi HIGH
uchar RC_size; //
konfigurasi karakter module
uchar blockAddr; // untuk
block akses kartu yang tidak terdaftar
String mynum = ""; // variable
string
str[1] = 0x4400; // tipe data
string

status =
myRFID.AddicoreRFID_Request(PICC_REQIDL,
str);
if (status == MI_OK) //
jika status OK
{
    Serial.println("RFID tag detected"); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(str[0],BIN); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(" , "); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(str[1],BIN); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.println(" "); //
text yang tampil di serial monitor
}

status =
myRFID.AddicoreRFID_Anticoll(str);
if (status == MI_OK) //
jika status OK
{
    checksum1 = str[0] ^ str[1] ^ str[2] ^
str[3]; // konfigurasi pembacaan card tag
    Serial.println(" : B9 CC DB 56");
// kode card tag
//Serial.print(2);
    Serial.print(str[0]); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(" , "); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(str[1],BIN); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(" , "); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(str[2],BIN); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(" , "); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(str[3],BIN); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(" , "); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(str[4],BIN); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.print(" , "); //
text yang tampil di serial monitor
    Serial.println(checksum1,BIN); //
text yang tampil di serial monitor

    if(str[0] == 205)
// atur menggunakan nomor awal kartu RFID
{
    lcd.clear (); //
konfigurasi untuk hapus text di LCD
display
    lcd.setCursor(0,0); //
posisi kursor baris LCD display 0,0
    lcd.print("kartu halte bus 1:"); //
text yang tampil di serial monitor
    delay (500); //
delay 500 ms
    lcd.setCursor(0,1); //
    
```



```

posisi kursor baris LCD display 0,1
  lcd.print ("B01 (Kode)"); //
text yang tampil di serial monitor
}
if(str[0] == 231) { //
atur menggunakan nomor awal kartu RFID
  lcd.clear (); //
konfigurasi untuk hapus text di LCD
display
  lcd.setCursor(0,0); //
posisi kursor baris LCD display 0,0
  lcd.print("kartu halte bus 2:"); //
text yang tampil di serial monitor
  delay (500); //
delay 500 ms
  lcd.setCursor(0,1); //
posisi kursor baris LCD display 0,1
  lcd.print ("B02 (Kode)"); //
text yang tampil di serial monitor
}

if(str[0] == 174) { //
atur menggunakan nomor awal kartu RFID
  lcd.clear (); //
konfigurasi untuk hapus text di LCD
display
  lcd.setCursor(0,0); //
posisi kursor baris LCD display 0,0
  lcd.print("kartu halte bus 3:"); //
text yang tampil di serial monitor
  delay (500); //
delay 500 ms
  lcd.setCursor(0,1); //
posisi kursor baris LCD display 0,1
  lcd.print ("B03 (Kode)"); //
text yang tampil di serial monitor
}

if(str[0] == 185) { // atur
menggunakan nomor awal kartu RFID
  lcd.clear (); //
konfigurasi untuk hapus text di LCD
display
  lcd.setCursor(0,0); //
posisi kursor baris LCD display 0,0
  lcd.print("kartu halte bus 4:"); //
text yang tampil di serial monitor
  delay (500); //
delay 500 ms
  lcd.setCursor(0,1); //
posisi kursor baris LCD display 0,1
  lcd.print ("B04 (kode)"); //
text yang tampil di serial monitor
}

Serial.println(); //
konfigurasi untuk menampilkan text di
serial monitor
  delay(1000); //
delay 1 detik
}

myRFID.AddicoreRFID_Halt();
//Command tag into hibernation
}

```

Gambar 19. void loop mengatur fungsi perulangan

4. ULASAN KARYA

Pada purwarupa menggunakan modul RFID mfrc-522 yaitu modul RFID (*radio frequency identification*), sesuai spesifikasi komponen ada 2 model kartu yang dapat dipergunakan dalam modul RFID yaitu *keycard* dan *ID card*, oleh karena itu dilakukan pengujian terhadap kedua kartu tersebut untuk mengetahui ketahanan kartu, benda apa saja yang dapat menghalang akses kartu, serta jarak kartu dapat bekerja.

Dari beberapa pengujian, ditemukan eror atau akses yang tidak terdeteksi yaitu pada saat card tag RFID di lapis dengan benda berupa telepon seluler dengan ketebalan 0,5 cm ditempelkan pada modul RFID. Dan setelah itu kami melakukan pengujian yang kedua menggunakan key card dan hasilnya dapat di lihat pada tabel, Pada saat *key card* di lapis dengan telepon seluler setebal 0,5cm dan di tempelkan pada modul RFID, diketahui kartu tidak terdeteksi dan purwarupa tidak bekerja. Untuk hasil pengujian *Card Tag* dapat dilihat pada **Tabel 2** dan hasil pengujian *Key Card* dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 2. Hasil Pengujian Card Tag

| Jenis kartu | Benda / objek lapisan kartu RFID | Defect / kondisi |
|-------------|----------------------------------|--|
| Card tag ID | Kertas | Kartu terdeteksi dan purwarupa bekerja |
| Card tag ID | Buku tebal 0,5cm | Kartu terdeteksi dan purwarupa bekerja |
| Card tag ID | Benda plastic tebal 0,1cm | Kartu terdeteksi dan purwarupa bekerja |
| Card tag ID | Gabus tebal 0,8cm | Kartu terdeteksi dan purwarupa bekerja |
| Card tag ID | Handphone tebal 0,5cm | Kartu tidak terdeteksi dan purwarupa tidak bekerja |

Tabel 3. Hasil Pengujian Key Card

| Jenis kartu | Benda / objek lapisan kartu RFID | Defect / kondisi |
|---------------|----------------------------------|--|
| Key card RFID | Kertas | Kartu terdeteksi dan prototype bekerja |
| Key card RFID | Buku tebal 0,5cm | Kartu terdeteksi dan prototype bekerja |
| Key card RFID | Benda plastic tebal 0,1cm | Kartu terdeteksi dan prototype bekerja |
| Key card RFID | Gabus tebal 0,8cm | Kartu terdeteksi dan prototype bekerja |
| Key card RFID | Handphone tebal 0,5cm | Kartu tidak terdeteksi dan prototype tidak bekerja |

4.1. Pengujian pengalaman pengguna

Pengalaman pengguna akan memperluas pandangan tentang interaksi produk dengan pengguna dari aspek emosional. Adapun motivasi dari proses pengalaman pengguna adalah untuk mengembangkan pengalaman dan emosi positif. Oleh karena itu, produk harus memenuhi kebutuhan psikologis dan motif pelanggan [12]. Sila lihat **Gambar 20**.

**Gambar 20.** Pengujian kegunaan

5. DAMPAK & MANFAAT KEGIATAN

Pendekatan desain tradisional telah dituduh gagal untuk terlibat dengan pengguna dalam proses perancangan untuk mendapatkan kompromi peluang komersial dan pengalaman interaksi pengguna. Sebagai alternatif lain,

pendekatan partisipatif didalam proses perancangan diterapkan dalam menghasilkan ide untuk mendapatkan peluang produk baru [13], pendekatan partisipatif pengguna adalah pendekatan perancangan yang mengundang pemangku kepentingan ke dalam proses desain sebagai cara untuk memahami dan bertemu untuk mengetahui lebih awal kebutuhan mereka [14].

Pada **Gambar 16** menampilkan proses perancangan yang bresifat partisipatif berupa pengujian purwarupa. Perancangan dengan partisipatif muncul sekitar 25 tahun yang lalu sebagai seperangkat praktik desain dan penelitian yang berbeda yang berakar pada pendekatan Skandinavia untuk desain sistem, yang biasanya digolongkan di bawah label 'desain kooperatif', yang menekankan para desainer dan pengguna secara aktif bekerja bersama dalam suatu proses bertujuan meningkatkan kualitas kehidupan kerja [15]. Dalam situasi desain partisipatif, kompetensi fasilitator akan memengaruhi peluang bagi kelompok pengguna untuk terlibat dalam proses desain [16]. Pada **Tabel 4** menampilkan hasil interview dengan calon pengguna. Dapat dilihat bahwa inovasi yang dihasilkan bermanfaat bagi sekolah. Purwarupa yang dihasilkan mudah dipergunakan oleh calon pengguna. dan teknologi mikrokontroller mampu menarik minat siswa. Inovasi dapat berfungsi dengan baik dan sudah optimal untuk menjadi landasan pengembangan selanjutnya.

Tabel 4. Hasil Interview dari calon pengguna

| No. | PERTANYAAN | CALON PENGGUNA PERTAMA | | | | CALON PENGGUNA KEDUA | | | |
|-----|----------------------------------|------------------------|------|-------|--------|----------------------|------|-------|--------|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | SANGAT BAIK | BAIK | CUKUP | KURANG | SANGAT BAIK | BAIK | CUKUP | KURANG |
| 1 | PURWARUPA INI MUDAH DIGUNAKAN | ■ | | | | | ■ | | |
| 2 | INOVASI MENARIK | | ■ | | | | | ■ | |
| 3 | INOVASI BERGUNA UNTUK MASYARAKAT | | ■ | | | ■ | | | |
| 4 | INOVASI DAPAT BERFUNGSI | | ■ | | | | ■ | | |
| 5 | SISTEM SUDAH OPTIMAL | ■ | | | | | ■ | | |

6. KESIMPULAN

Kegiatan ini merupakan sebuah terobosan dalam dunia pendidikan sebagai suatu tolak ukur bahwasanya fasilitas yang ada di lingkungan sekolah juga sudah maju sesuai dengan revolusi industri 4.0. Dari hasil pengujian kegunaan didapatkan bahwa teknologi yang dihasilkan adalah sebuah solusi untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan siswa sesuai masalah yang diangkat pada karya ini. Ruang tunggu pintar ini juga dapat menjadi sebuah ide bisnis industri jasa sebagai penyedia halte pintar dan nyaman di tahun-tahun mendatang.

Selanjutnya dalam pengembangan purwarupa yang telah dibuat pada karya ini, dapat langsung diterapkan atau diaplikasikan alat-alat pendukung pada ruang tunggu pintar ini di sebuah ruang tunggu biasa. halte biasa dapat dijadikan sebagai acuan sebelum dirancang ruang tunggu sesungguhnya.

7. PENGHARGAAN

Terima kasih kepada civitas akademika di jurusan teknik elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH).

8. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ermawati A D, Sugiyanto G, and Indriyati, E, W, Penentuan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas dengan Pendekatan Fasilitas Perlengkapan Jalan di Kabupaten Purbalingga, Jurnal Dinamika Rekayasa, 2019, 15(1) : 65-74
- [2] Astarina L, Sugiyanto G, and Indriyati E W, Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas dan Analisis Lokasi Black Spot di Kabupaten Bogor, Jurnal Dinamika Rekayasa, 2018, 14(2) : 65-76
- [3] Saleh A, Soehardi F, and Anggraini M, Implementasi Keselamatan Lalu Lintas Untuk Anak Sekolah Dasar Yang Berada Di Pinggir Jalan Lintas Barat, Jurnal Dinamisia, 2017, 1(1) : 35-38

- [4] Wijana N and Sanusi M, Sosialisasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Sekolah Di Sekolah Dasar Gugus I Dan Ii Kecamatan Sawan Kabupaten Buleleng, Widya Laksana, 2014, 3(2) : 63-69
- [5] Joore P, and Brezet H, A Multilevel Design Model: The Mutual Relationship Between Product-Service System Development And Societal Change Processes , Journal of Cleaner Production, 2015, 97 : 92-105
- [6] Pereira J C, and Russo R F S M, Design Thinking Integrated in Agile Software Development: A Systematic Literature Review, Procedia Computer Science, 2018, 138 : 775-782
- [7] What is Design Thinking? [Daring], Tersedia pada : <https://www.enterpriseirregulars.com/125085/what-is-design-thinking/> [Diakses : 3 Agustus 2019].
- [8] Sekolah Kita SMP NEGERI 11 TANJUNGPINANG [Daring], Tersedia pada : <http://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/007328BD-31F5-E011-BF42-F542CFCD811C> [Diakses : 31 Mei 2019].
- [9] Wagner C, Kawulich B, and Garner M, Collecting Data Through Observation, Doing Social Research: A global context, 2012
- [10] Sekolah Kita SMP NEGERI 11 TANJUNGPINANG [Daring], Tersedia pada : <http://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/007328BD-31F5-E011-BF42-F542CFCD811C> [Diakses : 31 Mei 2019].
- [11] Zainol A S, Wan Mohd Yusof W Z, Mastor K A, Sanusi Z M, and Ramlie N M, Using Group Brainstorming in Industrial Design Context: Factors Inhibit and Exhibit, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2012, 49 : 106-119
- [12] von Saucken C, Lachner F, and Lindemann U, Principles for User Experience What We Can Learn from Bad Examples, International Conference on Kansei Engineering & Emotion Research, 2014
- [13] Wilkinson C R, and De Angeli A, Applying user centred and participatory design approaches to commercial product development, Design Studies, 2014, 35 (6) : 614-631
- [14] UX Magazine, Participatory Design in Practice, <https://uxmag.com/articles/participatory-design-in-practice>
- [15] Halskov K, and Hansen N B, The diversity of participatory design research practice at PDC 2002–2012, International Journal of Human-Computer Studies, 2015, 74 : 81-92
- [16] Kang M, Choo P, and Watters C E, Design for Experiencing: Participatory Design Approach with Multidisciplinary Perspectives, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2015, 174 : 830-833