

SURAT TANDA NOMOR KENDARAAN BERMOTOR ELEKTRONIK (e-STNK) SEBAGAI PENGAMAN KENDARAAN BERMOTOR

Muhammad Kifli Hutagalung, SE, M.Kom

Purwadi, S. Kom, M.Kom

Zulfian Azmi, ST, M.Kom

Absrak

Surat Tanda Nomor Kendaraan Elektronik (e-STNK) adalah sebuah smartchart yang berisi identitas kendaraan bermotor dan pemilik kendaraan tersebut. e-STNK telah terintegrasi dengan kendaraan bermotor artinya sebuah kendaraan bermotor tidak dapat dihidupkan jika yang bersangkutan tidak memiliki e-STNK kendaraan tersebut. sehingga e-STNK ini bersifat multifungsi ia juga berfungsi sebagai pengaman kendaraan dari pencurian. Selain itu kendaraan juga tidak dapat dihidupkan jika e-STNK ini telah habis masa berlakunya atau pajak kendaraan belum dibayar. Karena e-STNK ini sifatnya terintegrasi dengan kendaraan maka pada kendaraan bermotor harus terdapat sebuah Raeder yang berfungsi untuk membaca data-data yang ada pada e-STNK dan membandingkannya dengan data-data yang ada pada kendaraan. Fungsi kunci kontak kendaraan hanyalah untuk menghidupkan perangkat Reader bukan untuk menghidupkan kendaraan. Jika terjadi pencurian dengan cara menghubungkan singkat kabel kunci kontak atau kabel lainnya maka yang hidup adalah reader STNK bukan kendaraan. Jika pengguna tidak memiliki e-STNK atau e-STNK nya tidak sesuai maka kendaraan tidak akan pernah bisa hidup. Reader akan terus memintah pengguna untuk mendekati e-STNK.

Kata Kunci: e-stnk, pengaman, kendaraan bermotor

A. LATAR BELAKANG

Menurut data dari Gaikindo (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor) pada kuartal pertama tahun 2011 penjualan produksi mobil mencapai 220.000 unit. Sedangkan target penjualannya tahun 2011 sekitar 850.000 unit (www.today.com, 2-4-2011). Pertumbuhan produksi mobil ini juga diikuti dengan pertumbuhan sepeda motor yang lebih tinggi.

Tingginya pertumbuhan ini disebabkan beberapa faktor seperti : tingkat mobilitas masyarakat yang semakin tinggi, semakin murah nya harga kendaraan bermotor, persaingan antar dialer sehingga banyak dialer yang memberikan kemudahan dalam proses kepemilikan kendaraan bermotor.

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor ini berbanding lurus dengan jumlah pencurian terhadap kendaraan bermotor. Produsen otomotif hanya mengandalkan kunci kontak sebagai pengaman kendaraan sehingga kendaraan sangat mudah untuk dicuri.

Kejahatan Pencurian kendaraan ini juga diikuti dengan kejahatan pemalsuan STNK (Surat Tanda Nomor Kendaraan. STNK palsu ini adalah upaya untuk melegalkan kendaraan hasil curian.

STNK palsu dibuat tentunya untuk kendaraan hasil curian. Harga STNK palsu ini sekitar Rp. 500.000. STNK palsu ini sangat mirip dengan aslinya sehingga dibutuhkan keahlian khusus untuk mengetahui apakah STNK tersebut asli atau palsu (www.kompas.com).

Untuk mengatasi hal tersebut muncul beberapa ide untuk menerapkan e-STNK dan e-SIM. Dengan e-SIM dan e-STNK ini diharapkan pemalsuan terhadap STNK dan SIM dapat diminimumkan. Untuk menerapkan e-STNK ini digunakan smartchar sebagai mediana (Christ Rudianto:2005)

Untuk meminimumkan hal – hal tersebut di atas maka perlu buat sebuah perangkat identifikasi terhadap kendaraan bermotor yang terintegrasi antara rangka, mesin, plat

kendaraan dan STNK. Dengan adanya identifikasi ini maka kendaraan hanya bisa digunakan oleh orang yang berhak.

B. URAIAN TEORI

1. STNK

Surat Tanda Nomor Kendaraan, atau disingkat STNK, adalah tanda bukti pendaftaran dan pengesahan suatu kendaraan bermotor berdasarkan identitas dan kepemilikannya yang telah didaftar. Di Indonesia, STNK diterbitkan oleh SAMSAT, yakni tempat pelayanan penerbitan/pengesahan STNK oleh 3 instansi: Polri, Dinas Pendapatan Provinsi, dan PT Jasa Raharja. STNK merupakan titik tolak kepemilikan yang sah atas sebuah kendaraan bermotor (http://id.wikipedia.org/wiki/Surat_Tanda_Nomor_Kendaraan)

Surat Tanda Nomor Kendaraan Elektronik (e-STNK) adalah sebuah smartchart (kartu pintar) yang didalamnya berisi identitas kendaraan bermotor dan pemilik kendaraan tersebut. Berbeda dengan STNK konvensional e-STNK terintegrasi dengan kendaraan bermotor artinya ***sebuah kendaraan bermotor tidak dapat dihidupkan jika yang bersangkutan tidak memiliki e-STNK kendaraan tersebut***. sehingga e-STNK ini bersifat multifungsi ia juga berfungsi sebagai pengaman kendaraan dari pencurian. Selain itu kendaraan juga tidak dapat dihidupkan jika e-STNK ini telah habis masa berlakunya atau pajak kendaraan belum dibayar.

e-STNK ini mirip dengan e-KTP yang mulai diterapkan sekarang ini hanya saja e-STNK bersifat wireless (non kontak) sedangkan e-KTP bersifat kontak fisik seperti ATM. Reader (perangkat pembaca) dapat membaca data yang ada pada e-STNK pada jarak tertentu tanpa harus kontak fisik (kontak fisik juga bisa). Sedangkan pada e-KTP, reader hanya bisa membaca data pada e-KTP jika e-KTP tersebut dimasukkan ke dalam reader (seperti ATM). Karena tidak terjadi kontak langsung antara e-STNK dengan readernya maka daya tahan e-STNK lebih tahan lama dibanding dengan e-KTP ataupun ATM.

Karena e-STNK ini sifatnya terintegrasi dengan kendaraan maka pada kendaraan bermotor harus terdapat sebuah Raederyang berfungsi untuk membaca data-data yang ada pada e-STNK dan membandingkannya dengan data-data yang ada pada kendaraan. Jika data-data yang ada pada e-STNK sesuai dengan data pada kendaraan maka kendaraan dapat dihidupkan tetapi jika tidak kendaraan tidak dapat dihidupkan.

Reader e-STNK ditanamkan pada kendaraan sehingga fungsi kunci kontak kendaraan hanyalah untuk menghidupkan perangkat Reader (pembaca) bukan untuk menghidupkan kendaraan. Jika terjadi pencurian dengan cara menghubungkan singkat kabel kunci kontak atau kabel lainnya maka yang hidup adalah reader STNK bukan kendaraan. Hidup / aktifnya reader ini secara otomatis akan membaca perangkat-perangkat yang ada pada kendaraan seperti nomor mesin, nomor rangka, nomor plat dan lain – lain setelah proses pembacaan ini selesai maka reader akan meminta agar pengguna mendekatkan e-STNK ke reader untuk membandingkan data data yang dibaca pada kendaraan dengan data yang ada pada e-STNK. Jika pengguna tidak memiliki e-STNK atau e-STNK nya tidak sesuai maka kendaraan tidak akan pernah bisa hidup. Reader akan terus memintah pengguna untuk mendekatkan e-STNK.

Apakah untuk menghidupkan kendaraan bermotor harus mengeluarkan e-STNK dan mendekatkannya ke Reader ? Tidak. Reader dapat membaca e-STNK yang terdapat pada dompet kita (biasaya pemilik kendaraan menyimpan STNK di dalam dompet kantong sebelah kanan) secara wireless (non kontak). Ketika seseorang ingin menghidupkan kendaraan ia cukup memutar kunci kontak maka reader akan aktif setelah selesai membaca perangkat – perangkat yang ada pada kendaraan maka reader secara wireless akan membaca e-STNK yang ada pada dompet kita. Jika ia tidak menemukan atau e-STNKnya

tidak sesuai dengan kendaraan maka kendaraan tidak bisa hidup tetapi jika cocok maka kendaraan akan hidup.

2. Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri (<http://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>).

Arduino awalnya dari Itali yang dikembangkan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles. Ada beberapa jenis arduino seperti Duemilanove, Nano, UNO dan lain – lain. Karena Arduino bersifat open source maka hardware dan softwarenya dapat dikembangkan dan modifikasis sesuai dengan kebutuhan. Di Indonesia ada beberapa jenis Arduino yang telah dikembangkan seperti Arduino unyil, Starduino, Inoarduino dan lain – lain.

Keuntungan menggunakan Arduino dibanding dengan bahasa pemrograman mikrokontroler lainnya antara lain : bersifat open source baik hardware maupun software, dukungan komunitas yang sangat luas, bahasa pemrograman yang digunakan sangat simple.

3. Tag RFID

Setiap tag RFID (Radio Frequency Identification) yang dijual dipasaran telah memiliki nomor seri. Nomor seri tersebut bersifat permanen tidak bisa diubah. Jenis tag dapat dikelompokkan menjadi 2 bagian yaitu Read-Only dan Read-Write. Jenis tag Read-Only hanya memiliki nomor tag saja dan nomor tersebut akan berbeda untuk setiap tag. Sedangkan pada tag Read-Write selain memiliki nomor seri yang bersifat permanen juga mempunyai memori EEPROM yang dapat dibaca dan ditulis. Data EEPROM pada tag ini dapat ditulis sampai 100.000 kali penulisan sedangkan kapasitas penyimpanan data tergantung jenis tagnya.

Dalam perancangan perangkat ini digunakan Tag RFID Read-Write dengan frekwensi kerja 13,56Mhz. Untuk membaca nomor tag RFID digunakan perintah :

```
0xAA, 0x00, 0x03, 0x25, 0x26, 0x00, 0x00, 0xBB
```

0xAA adalah awal dari pengiriman data sedangkan akhir pengiriman data adalah 0xBB. 0x00 menyatakan komunikasi yang dilakukan adalah point to point. 0x03 menerangkan panjang data adalah 3 yaitu dari 0x25,0x26, 0x00. 0x25 adalah perintah untuk membaca nomor seri tag RFID. 0x26 proses yang dilakukan adalah Request idle jika 0x26 diganti dengan 0x52 maka proses yang dilakukan adalah Request All. 0x00 menyatakan do not need to execute the halt command. 0x00 berikutnya adalah nilai checksum yaitu hasil dari EXOR nilai 0x03, 0x25, 0x26 dan 0x00.

Adapun program untuk membaca nomor seri dari tag RFID dengan menggunakan Arduino adalah sebagai berikut :

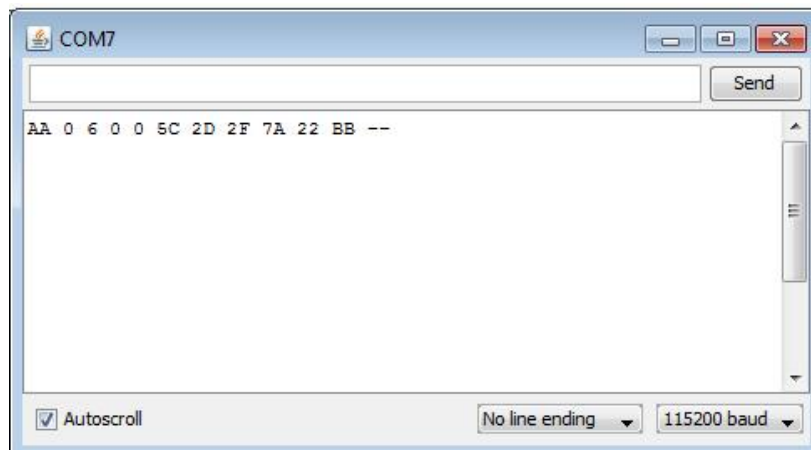
```
#include <NewSoftSerial.h>
byte data_array[8] = {
0xAA, 0x00, 0x03, 0x25, 0x26, 0x00, 0x00, 0xBB};
#define rx 2
#define tx 3
NewSoftSerial rfid( rx, tx );
void setup()
{
  Serial.begin(115200);
```

```

    rfid.begin(9600);
}
byte hasil;
int a ;
void loop()
{
    for (a=0 ; a<8 ; a++)
    {
        rfid.print(data_array[a] );
    }
    delay(50);
    while(rfid.available(>0)
    {
        hasil=rfid.read();
        Serial.print(hasil, HEX);
        Serial.print(" ");
    }
    Serial.println("--");
    delay(30000);
}

```

Adapun hasil yang didapat adalah sebagai berikut :



Gambar 1.
Seri RFID

Nomor
Hasil

Pembacaan RFID Reader

Nomor seri dari tag tersebut adalah 5C, 2D, 2F, 7A. Nomor seri yang ditampilkan dalam bentuk Hexadesimal. Nomor seri tiap tag selalu berbeda. Nilai 6 adalah panjang data yaitu 0, 0, 5C, 2D, 2F, 7A. Nilai 0 setelah nilai 6 menyatakan status pembacaan data OK. Sedangkan nilai 0 sebelum 5C menyatakan kartu / tag yang dibaca didaerah / area tersebut hanya satu. Jika di area tersebut terdapat lebih satu tag / kartu yang dibaca maka nilainya akan 1.

Angka 22 adalah nilai Cheksum yaitu hasil XOR dari nilai 6 sampai dengan 7A. AA menyatakan awal pengiriman / pembacaan data dan BB menyetakan akhir pembacaan / pengiriman data.

Jika RFID Reader tidak berhasil membaca data maka hasil yang diperoleh adalah : AA 0 2 1 83 80 BB.

Untuk membaca data yang tersimpan EEPROM memori Taq RFID digunakan perintah

0xAA,0x00,panjang data,CM,Request, No blok,alamat, FF, FF, FF, FF, FF, FF, Checksum,0xBB

Penjelasan :

Panjang data = 0x0A (panjang data 10 (nilai hexadesimal = 0x0A))
CM = Command untuk membaca data digunakan 0x20
Request = bit ke 0 Request Mode jika bernilai 0=Request Idle,
1 = Request All

Bit1 0=KeyA, 1=KeyB

No blok = 0x00 sampai 0x03

Alamat = alamat pembacaan data

Ceksum = XOR nilai dari panjang data sampai FF (yang terakhir)

Contoh untuk membaca data pada blok 1 (0x01) alamat 8 (0x08) maka perintahnya adalah : 0xAA, 0x00, 0x0A, 0x20, 0x01, 0x01, 0x08, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0x22, 0xBB. Nilai 0x22 diperoleh dari EXOR nilai 0x0A sampai 0xFF.

Sedangkan respon yang didapat adalah

0xAA,0x00,panjang data, status, Nomor seri, Data, Checksum, 0xBB

Penjelasan

Panjang data = tergantung dari banyaknya data

status = bernilai 0x00 jika benar

No seri = nomor tag yang bersangkutan

Data = isi dari EEPROM tag

Ceksum = XOR nilai dari panjang data sampai nilai terakhir data (sebelum nilai ceksum)

Berikut program membaca data pada EEPROM RFID alamat 0x01 0x08 dengan Arduino

```
// baca nomor dan data tag
#include <NewSoftSerial.h>
byte data_array[15] = {
0xAA, 0x00, 0x0A, 0x20, 0x01, 0x01, 0x08, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0x22, 0xBB};
```

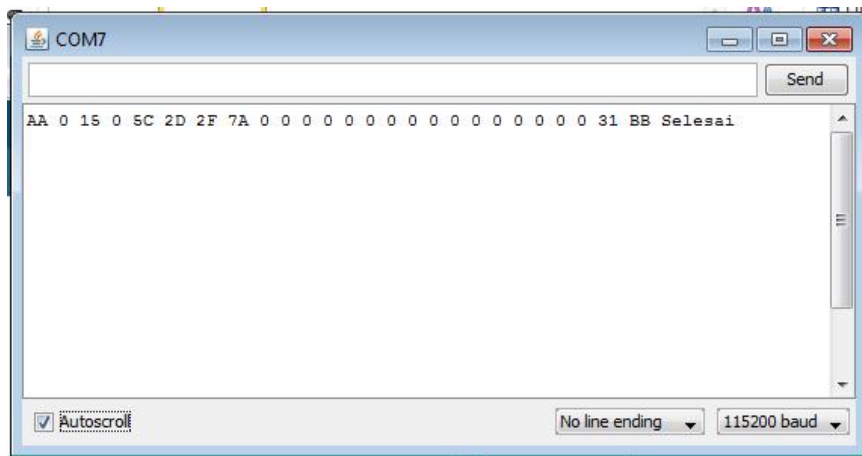
```
#define rx 2
#define tx 3
NewSoftSerial rfid( rx, tx );
byte hasil;
int a ;
void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  rfid.begin(9600);
}
void loop()
{
  for (a=0 ; a<15 ; a++)
  {
    rfid.print(data_array[a]) ;
  }
}
```

```

delay(50);
while(rfid.available(>0)
{
    hasil=rfid.read();
    Serial.print(hasil,HEX);
    Serial.print(" ");
}
Serial.println("Selesai");
delay(30000);
}

```

Adapun hasil yang diperoleh adalah :



Gambar 2. Hasil Pembacaan Data pada EEPROM RFID

Dari gambar 2. tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut : Panjang data adalah 15 (15 hexadesimal = 21 desimal) yaitu dari 0 (nilai setelah 15) sampai 0 (nilai sebelum 31). Nilai 0 setelah 15 menyatakan komunikasi sukses. 5C 2D 2F 7A adalah nomor seri tag (nomor ini berbeda setiap tag). Nilai 0 sebanyak 16 adalah data pada eeprom RFID. Ini menyatakan bahwa eeprom tersebut berisi nilai 0. 31 adalah hasil EXOR dari nilai 15 sampai nilai 0 sebelum nilai 31. Semua nilai tersebut dalam format Hexadesimal. Jika diinginkan hasil ditampilkan dalam bentuk ASCII maka perintah *Serial.print(hasil,HEX)* diganti dengan *Serial.print(hasil.BYTE)*.

Ada 16 blok lokasi data (nilai 0 antara 7A dengan 31) yang bisa ditulis pada RFID dialamat 0x01 0x08. Untuk mendapatkan 32 atau 48 blok data pada eeprom maka pada saat pembacaan data diatas nilai 0x01 diganti dengan 0x02 untuk mendapatkan 32 blok data atau 0x03 untuk mendapatkan 48 blok data.

Untuk membaca data pada alamat 0x03 0x18 perintahnya adalah 0xAA, 0x00, 0x0A, 0x20, 0x01, 0x03, 0x18, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0x30, 0xBB.

C. RANCANGAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan agar tercipta identitas tunggal pada setiap kendaraan bermotor. Identitas pada kendaraan bermotor ini akan digunakan untuk berbagai keperluan termasuk untuk pengaman kendaraan, meningkatkan pendapatan pajak kendaraan dan lain sebagainya. Identitas kendaraan bermotor tersebut terdapat pada nomor mesin dan nomor

rangka kendaraan.

Untuk mencapai keberhasilan dari penelitian ini maka penelitian ini dibagi atas beberapa tahap yang meliputi :

- a. Perancangan identitas sepeda motor meliputi :
 1. Pembuatan plat kendaraan elektronik
 2. Pembuatan nomor rangka kendaraan yang tertanam IC
 3. Pembuatan nomor mesin yang tertanam pada IC.
- b. Perancangan e-STNK dengan RFID..
- c. Perancangan system keamanan kendaraan dengan memadukan identitas kendaraan dengan e-STNK

Perangkat yang Digunakan

Adapun perangkat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Perangkat Keras (*Hardware*), yang terdiri dari
 - a) Komputer
 - b) RFID Reader RDM880 dan tag
 - c) Minimum system Arduino Duemilanove dan Mega 2560
 - d) Liquid Crystal Display (LCD)
 - e) Power Suplay (Catu daya)
 - f) Komponen Elektronik seperti , Resistor, Condensator, Transistor, relay dll.
 - g) Sepeda Motor
2. Perangkat Lunak (software), terdiri dari :
 - a) Sistem Operasi Windows XP, Vista atau 7
 - b) Software pemrograman Arduino (open source)

2. STNK Elektronik

STNK elektronik yang dirancang ini menggunakan Tag / Kartu Radio Frequency Identification (RFID). Tag RFID yang digunakan bersifat Read/Write (baca Tulis) dengan frekwensi 13,56MHz.

Pada STNK elektronik ini tersimpan data – data seperti nama pemilik, tahun registrasi, warna kendaraan, Merek, nomor plat, nomor mesin, nomor rangka dan berlaku sampai. Data-data yang disimpan ini dapat dikembangkan atau ditambah seperti tanggal bayar pajak dan status STNK dan lain – lain.

Status STNK ada 2 yaitu status bebas dan blokir. Jika STNK berstatus blokir maka STNK tersebut tidak dapat digunakan. Status blokir terjadi dikarenakan masa berlaku STNK telah habis (kadawarsa). Status blokir ini dapat diperluas misalnya pemilik belum membayar pajak kendaraan. Jika pemilik kendaraan melakukan registrasi kembali maka status STNK yang diblokir akan menjadi bebas kembali. Begitu juga jika pemilik membayar pajak kendaraan maka status STNK akan kembali bebas.

Tabel 1. Alamat EEPROM RFID STNK Elektronik

| No | Alamat | Data yang Disimpan |
|----|-----------|---|
| 1 | 0x03 0x18 | Nama, tahun registrasi, Warna, Merek |
| 2 | 0x03 0x38 | Nomor plat, Nomor rangka, nomor mesin, berlaku sampai |



Gambar 3. Surat Tanda Nomor Kendaraan Elektronik (e-STNK)

Proses penulisan data – data pada e-STNK ini menggunakan perangkat Baca / Tulis STNK disisi Hardwarenya dan Aplikasi STNK disisi Sofwarenya.

3. Plat Kendaraan

Plat Kendaraan terbuat dari bahan akrilik hanya saja telah ditanamkan tag RFID pada plat kendaraan tersebut. Di dalam tag RFID tersebut telah dimasukkann nomor plat kendaraan sesuai STNK kendaraan tersebut. Perekaman nomor plat kendaraan bersamaan dengan pembuatan STNK kendaraan. Atau dengan kata lain aplikasi pembuatan nomor plat kendaraan ada pada aplikasi Baca / Tulis STNK. Alamat data plat kendaraan pada tag RFID adalah 0x01 0x08.

Ketika dipasang pada kendaraan plat kendaraan ini akan dibaca oleh perangkat kendali kendaraan secara wireless.

4. Perangkat Baca / Tulis STNK

Perangkat Baca / Tulis STNK terdiri dari 2 modul utama Arduino Duemilanove dan RFID Reader RDM880. Hubungan antara RFID, Arduino dan Komputer bersifat Serial.

Perangkat ini selain untuk membaca / menulis data e-STNK juga berfungsi untuk membaca / menulis data ke plat kendaraan. Perangkat ini tidak dapat berfungsi tanpa didukung aplikasi STNK pada komputer / laptop. Dalam arti lain perangkat ini digunakan bersamaan dengan aplikasi STNK

Aplikasi STNK akan memerintahkan perangkat Baca / Tulis STNK untuk :

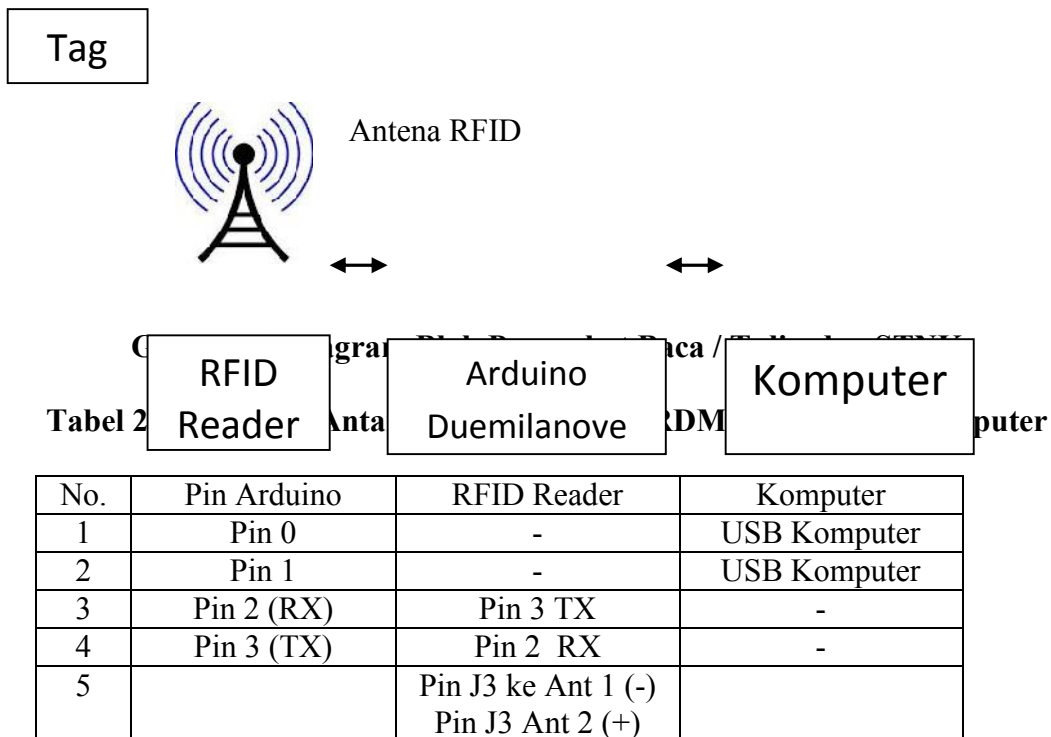
2. Menulis data awal pada STNK
3. Membaca data pada STNK
4. Menulis no plat kendaraan
5. Membaca nomor plat kendaraan

Perangkat baca / tulis STNK ini bersifat menunggu dari aplikasi STNK. Dalam arti lain perangkat ini akan bekerja jika ada perintah dari aplikasi STNK.

Ketika sebuah perintah / pesan kirim dari aplikasi STNK (komputer) melalui USB maka pesan tersebut akan diterima oleh mikrokontroler / Arduino Duemilanove. Data tersebut akan diolah mikrokontroler dan diteruskan ke RFID Reader. RFID Reader akan mendeteksi apakah disekitarnya terdapat tag RFID (STNK atau plat kendaraan). Jika RFID Reader tidak mendeteksi adanya tag maka ia akan mengirimkan pesan ke mikrokontroler dan diteruskan ke aplikasi untuk memberitahu bahwa tidak ada STNK (tag) yang didekatnya.

Tetapi jika RFID reader mendeteksi ada STNK atau plat kendaraan disekiratnya maka ia akan menuliskan data pada memori STNK atau plat kendaraan tersebut (sesuai dengan perintah yang diberikan kepadanya). Setelah RFID Reader sukses menulis data ia akan mengirimkan pesan ke mikrokontroler dan mikrokontroler akan meneruskan pesan ini ke Aplikasi yang memberitahu bahwa data telah sukses ditulis dan ditampilkan di monitor komputer / laptop.

Begitu juga jika Reader berhasil membaca data , STNK atau plat kendaraan maka data tersebut akan dikirim ke mikrokontroler dan diteruskan ke komputer untuk ditampilkan hasilnya.



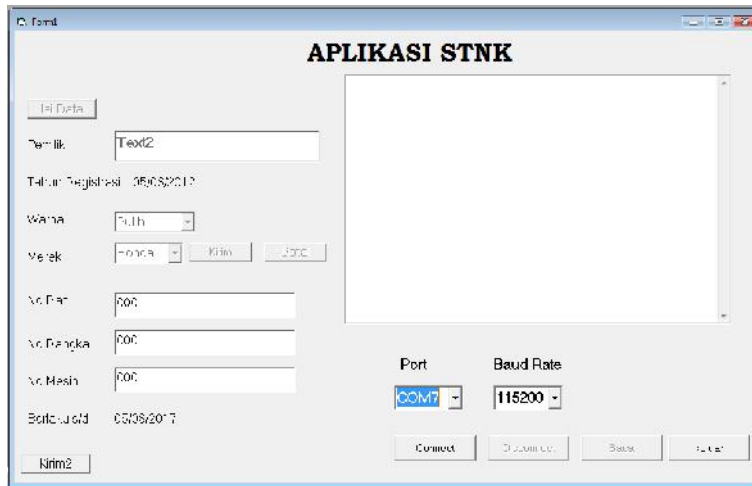
Agar perangkat Baca / Tulis dan STNK ini dapat berfungsi pada mikrokontroler / Arduino Duemilanove telah ditanamkan program. Program inilah yang melakukan proses baca tulis data. Aplikasi – STNK yang ada pada komputer hanya berfungsi untuk mengirimkan perintah apa yang akan dilakukan oleh perangkat dan menampilkan hasil dari kerja perangkat.

5. Aplikasi STNK

Seperti yang telah diuraikan diatas bahwa perangkat Baca / Tulis STNK tidak dapat berfungsi tanpa dukungan Aplikasi STNK.

Modul aplikasi STNK memiliki fungsi untuk menulis data – data pada STNK. Data tersebut meliputi nama, tahun registrasi, warna, merek, nomor plat, nomor mesin, nomor rangka dan berlaku sampai. Selain itu aplikas ini juga berfungsi untuk membaca data – data pada STNK. Aplikasi ini juga tidak dapat berfungsi jika tidak dihubungkan dengan perangkat Baca / Tulis STNK.

Aplikasi STNK ini dibuat dengan menggunakan Visual Basic. Adapun bentuk tampilan dari aplikasi ini adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Tampilan Aplikasi STNK

Pengujian aplikasi ini harus bersamaan dengan pengujian perangkat Baca / Tulis STNK karena aplikasi ini tidak bisa berdiri sendiri. Adapun hasil pengujiaannya adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Pengujian Terhadap Aplikasi STNK dengan Perangkat Baca / Tulis STNK

| No. | Pengujian | Hasil Yang Diperoleh |
|-----|--|---|
| 1. | Aplikasi di jalankan | Muncul Tampilan Utama |
| 2 | Perangkat Baca – Tulis STNK tidak dihubungkan ke USB Komputer. Pada aplikasi dipilih Port kemudian Connect . | Pilihan port 1 s/d 9 akan memunculkan pesan “ Port Salah ”. |
| 3. | 1 Perangkat Baca - Tulis STNK dihubungkan ke USB Komputer. Pada Aplikasi dipilih Port kemudian Connect . | Jika port yang dipilih selain port 7 muncul pesan “ Port Salah ”. Port 7 dipilih Aplikasi berhasil mendeteksi port. Port yang terpilih tergantung komputer yang digunakan (aplikasi akan mendeteksinya). |
| | 2 STNK didekatkan ke perangkat Baca - Tulis STNK. Pada aplikasi dipilih Baca . | Muncul data yang ada pada STNK di monitor Komputer |
| | 3 STNK dijauhkan dari perangkat Baca - Tulis STNK. Pada Aplikasi dipilih Baca . | Muncul pesan “ Koneksi Sukses Tapi STNK Tidak Ada, Ulangi ”. |
| | 4 STNK didekatkan ke Perangkat Baca - Tulis STNK. Pada Aplikasi : Data pribadi diisi Pilih Kirim | Muncul pesan “ Sukses Menulis Identitas ” pada monitor komputer. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 5 | STNK didekatkan ke perangkat Baca - Tulis STNK. Pada Aplikasi dipilih kirim2. | Muncul pesan “ Sukses Menulis Data ” pada monitor komputer. |
| | 6 | STNK dijauhkan dari perangkat Baca -Tulis STNK. Pada aplikasi dipilih Kirim. | Muncul pesan “ Gagal Menulis, Dekatkan STNK ”. |
| 4 | | Dipilih Disconnect | Hubungan antara komputer dengan perangkat Baca - Tulis STNK terputus. |
| 5 | | Dipilih Keluar | Aplikasi keluar (EXIT) |

6. Modul Aplikasi Tulis Plat Kendaraan

Sebagaimana yang telah diuraikan sebelumnya bahwa plat kendaraan yang digunakan dalam penelitian ini adalah plat kendaraan elektronik dengan menggunakan RFID. Karena menggunakan RFID maka plat tersebut perlu ditulis / diisi dengan no plat agar nantinya Perangkat Kendali Kendaraan dapat mengenali plat tersebut dan membandingkannya dengan nomor plat yang terdapat pada e-STNK apakah sama atau tidak. Aplikasi Tulis Plat Kendaraan ini juga tidak dapat digunakan tanpa didukung oleh Perangkat Baca / Tulis STNK.

Jika pada saat menyimpan atau menulis data ke plat kendaraan, plat kendaraan tidak berada didekat perangkat atau jaraknya lebih dari 10 cm maka akan meuncul pesan “**Gagal Menulis Plat**”. Sedangkan pada saat pembacaan data plat kendaraan, plat kendaraan tidak ada maka akan muncul pesan **Plat tidak Ada**”.

Gambar 6. Tampilan Entri Tulis Plat Kendaraan

7. Perangkat Kendali Kendaraan



Perangkat Kendali kendaraan adalah perangkat yang berfungsi untuk mendeteksi semua perangkat yang ada pada kendaraan dan mengendalikan atau mengatur kerja perangkat – perangkat tersebut berdasarkan data yang terdapat pada mikrokontroler

maupun e-STNK. Perangkat kendali kendaraan ini telah terpasang (include) pada kendaraan saat kendaraan tersebut dibuat di pabrik.

Sentral pengolahan data pada perangkat kendali kendaraan ini adalah mikrokontroler Arduino Mega 2560. Mikrokontroler ini memiliki 258.048 byte memory flash untuk program.

Perangkat Kendali Kendaraan ini terdiri dari berbagai modul antara lain :

1. Arduino Mega 2560 yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan pengendalian perangkat.
2. RTC (Real Time Clock) yang berfungsi untuk memberikan data tanggal secara terus menerus.
3. RFID Reader dan Antena yang berfungsi untuk membaca data pada plat kendaraan, STNK.
4. LCD yang berfungsi untuk menampilkan pesan dalam bentuk text

Perangkat Pengendali Kendaraan ini menerima data input dari :

1. Plat Kendaraan secara wireless
2. IC nomor mesin secara I2C.
3. IC nomor rangka secara I2C
4. STNK secara wireless

Hasil pengolahan data dari perangkat kendali ini akan mengatur hubungan perkabelan pada kendaraan dan pergerakan motor servo. Adapun hubungan antara Arduino Mega 2560 dengan perangkat lainnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hubungan Antara Arduino Mega 2560 Dengan LCD

| No. | Pin Arduino | LCD |
|-----|-------------|----------------------------|
| 1 | Pin 48 | Pin 4 |
| 2 | Pin 49 | Pin 6 |
| 3 | Pin 50 | Pin 11 |
| 4 | Pin 51 | Pin 12 |
| 5 | Pin 52 | Pin 13 |
| 6 | Pin 53 | Pin 14 |
| 7 | Ground | Pin 1,5 dan Pin 16 |
| 8 | + 5 Volt | Pin 2 dan 15 |
| 9 | - | Pin 3 Potensiometer |
| 10 | - | Pin 7 – 10 tidak digunakan |

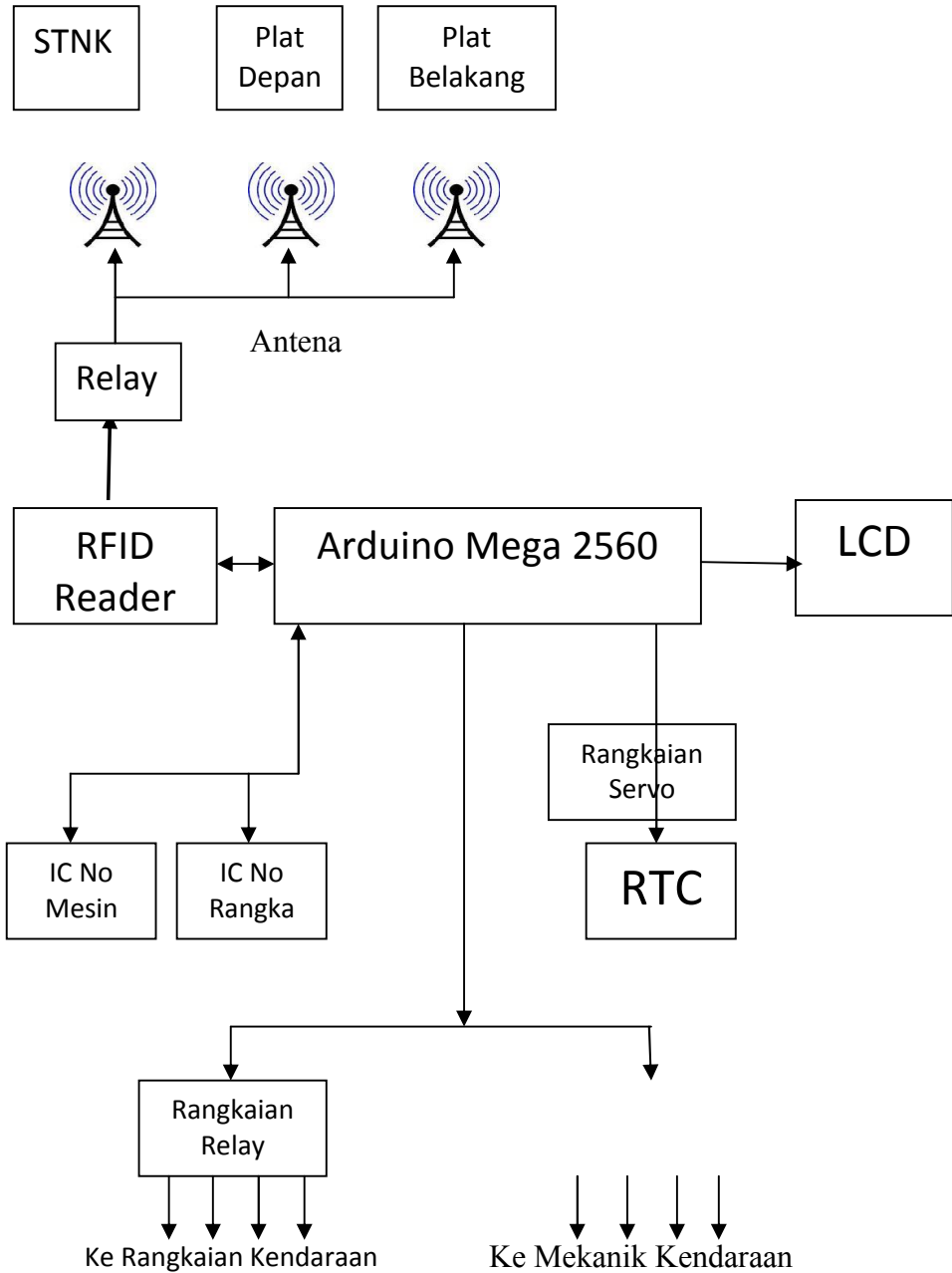
Tabel 5. Hubungan Antara Arduino Mega 2560 dengan RFID

| No. | Pin Arduino | RFID |
|-----|-------------|----------|
| 1 | Serial1 RX | Pin 3 TX |
| 2 | Serial1 TX | Pin 2 RX |
| 4 | Ground | Pin 4 |
| 5 | + 5V | Pin 5 |
| 6 | - | |

Tabel 6. Hubungan Antara Arduino Mega 2560 dengan RTC, EEPROM No Rangka dan No. Mesin

| No. | Pin Arduino | RTC | EEPROM | EEPROM |
|-----|-------------|-----------|------------|-----------|
| | | | No. Rangka | No. Mesin |
| 1 | Pin 20 SDA | Pin 5 SDA | Pin 5 SDA | Pin 5 SDA |

| | | | | |
|---|------------|------------------------|-----------|-----------|
| 2 | Pin 21 SCL | Pin 6 SCL | Pin 6 SCL | Pin 6 SCL |
| 3 | Ground | Pin 4 | Pin 4 | Pin 4 |
| 4 | +5 Volt | Pin 8 | Pin 8 | Pin 8 |
| 5 | - | Pin 3 (+ Baterai) | - | - |
| 6 | - | Pin 1 dan 2 Crystal | - | - |



Gambar 7. Diagram Blok Perangkat Kendali

Kunci kontak sepeda motor yang selama ini berfungsi untuk menghubungkan kabel baterai sehingga kendaraan dapat dihidupkan dengan cara distarter atau diengkol dirubah fungsinya sebagai saklar untuk menghidupkan perangkat kendali kendaraan. Dalam arti

lain ketika kunci kontak di ON-kan maka perangkat kendali kendaraan akan hidup begitu juga sebaliknya.

Jika ada yang hendak mencuri kendaraan dengan cara menghubungkan singkat kabel kunci kontak ini maka yang terjadi adalah perangkat kendali kendaraan yang hidup. Hidupnya perangkat kendali ini secara otomatis akan membaca semua perangkat-perangkat yang ada dikendaraan bermotor seperti nomor rangka, nomor mesin dan plat kendaraan. Kemudian disusul dengan deteksi STNK. Jika salah satu ada yang tidak ada atau tidak cocok maka kendaraan tidak akan bisa dihidupkan baik dengan distater maupun atau diengkol.

Hubungan perkabelan pada pada CDI kendaraan bermotor juga pada posisi terputus dengan perangkat lainnya dan akan terhubung jika perangkat kendali kendaraan sukses membaca semua perangkat – perangkat yang telah ditentukan.

Pada selang minyak dari tangki ke mesin dipasang motor servo yang berfungsi sebagai kran otomatis. Ketika kendaraan mati kran ini akan tertutup dan ketika kendaraan sukses membaca semua perangkat yang ada maka kran ini akan terbuka secara otomatis. Motor servo akan bergerak jika menerima data dari alat kendali kendaraan (Arduino Mega 2560).

Dalam uji coba servo kran minyak ini masih terdapat kesalahan yaitu posisi awal kran servo adalah tertutup. Ketika kendaraan dihidupkan dan sukses membaca semua perangkat, motor servo akan berputar membuka kran minyak. Ketika kendaraan dimatikan kran servo **tidak kembali menutup** tetapi tetap terbuka. Ketika kunci kontak di ON-kan kembali (kendaraan belum bisa dihidupkan masih membaca data) kran servo tertutup dan akan terbuka jika proses pembacaan alat kendali kendaraan sukses.

Dalam arti lain kran servo tidak dapat menutup kembali ketika kendaraan dimatikan tetapi menutup saat kunci kontak di ON-kan dan akan terbuka kembali setelah proses pembacaan perangkat selesai. Hal tersebut disebabkan ketika kendaraan dimatikan otomatis alat kendali juga mati sehingga perintah ke servo tidak ada.

Agar kran servo berputar menutup ketika kunci kontak di OFF-kan maka dibutuhkan penyimpanan daya yang dapat akan mengeluarkan dayanya ketika kunci kontak di OFF-kan. Dan akan mengisi dayanya ketika kunci kontak di ON-kan. Untuk itu dibutuhkan kondensator elektronik kapasitas besar atau baterai isi ulang. Solusi untuk mengatasi hal ini belum didapat.

Hubungan perkabelan lainnya seperti perkabelan ke mesin, stater, busi, engkol dan lain-lain juga diubah dengan menggunakan rangkaian relay. Dengan rangkaian relay ini maka kabel akan terhubung / terputus atas perintah perangkat kendali kendaraan. Seluruh rangkaian relay akan terhubung jika perangkat kendali sukses membaca semua perangkat yang ada.

Sebagaimana yang diketahui bahwa fungsi relay adalah sebagai kunci kontak otomatis yaitu untuk memutus atau menghubungkan perkabelan. Karena fungsinya untuk memutus atau menghubungkan maka guna relay ini dapat ditiadakan / dihilangkan fungsinya dengan cara memutus perkabelan yang ada pada relay kemudian menghubungkan kabel yang diputus tersebut. Untuk menghindari terjadinya hal tersebut maka relay dipasang / terpasang langsung dalam mesin kendaraan bukan pada perkabelan yang ada dibodi kendaraan. Sehingga cara menghubungkan singkat perkabelan ini tidak dapat dilakukan.

Nomor rangka kendaraan elektronik dipasang pada rangka kendaran. Nomor rangka kendaraan elektronik ini masih bersifat prototipe sehingga belum menyatuh dengan rangka kendaraan yang sebenarnya. Nomor rangka elektronik ini seharusnya menyatuh dalam rangka kendaraan pada saat membuat kendaraan bermotor di pabrik. Nomor rangka ini

terhubung ke alat kendali kendaraan bermotor. Alat kendali inilah yang akan membaca data rangka dan membandingkannya dengan data rangka yang ada pada e-STNK nantinya apakah sama atau tidak.

Nomor rangka kendaraan dan nomor mesin kendaraan terdapat dalam sebuah IC. IC tersebut berisi dengan nomor rangka atau nomor mesin pada saat kendaraan dibuat. Data pada IC inilah yang akan dibaca oleh perangkat kendali kendaraan nantinya.

Proses pembacaan data pada plat kendaraan elektronik dimulai dari pembacaan data pada plat depan jika perangkat tidak memperoleh data atau tidak ada plat depan maka pembacaan data akan langsung dihentikan tanpa memeriksa nomor plat belakang. Tetapi jika ditemukan data plat depan maka pembacaan data akan dilanjutkan membaca plat belakang. Dalam proses pembacaan plat belakang ini jika tidak ditemukan nomor plat maka proses pembacaan data pada alat kendali kendaraan juga akan dihentikan.

Pada pembacaan plat kendaraan ini baik plat depan maupun plat belakang perangkat belum mengetahui apakah plat tersebut benar plat kendaraan tersebut atau bukan karena pada tahapan ini perangkat baru bertugas untuk membaca nomor plat belum melakukan pengecekan kebenaran plat tersebut. Pada bagian ini perangkat hanya membandingkan apakah plat depan sama dengan plat belakang, jika tidak maka proses pembacaan data oleh alat kendali akan dihentikan.

Pengecekan terhadap kebenaran plat tersebut akan dilakukan pada saat pembacaan e-STNK. Perangkat akan membandingkan apakah nomor plat kendaraan sama dengan nomor plat yang tertulis pada e-STNK.

Pemasangan antena untuk pembacaan e-STNK terletak pada jok sepeda motor. Peletakan ini bertujuan agar antena RFID dapat membaca e-STNK yang ada pada dompet pengguna. Sehingga pengguna tidak perlu mengeluarkan e-STNK dan pada saat ingin menghidupkan kendaraan.

Pada proses pembacaan e-STNK ini perangkat akan membandingkan semua data-data yang ada pada e-STNK dengan data-data yang telah dibacanya terdahulu dari kendaraan bermotor. Jika salah satu datanya tidak sesuai akan keluar pesan tentang data apa yang tidak sesuai tersebut dan proses pembacaan data tidak dilanjutkan.

Tetapi jika perangkat tidak memperoleh data sama sekali pada saat pembacaan e-STNK misalnya karena jarak antara antena dengan e-STNK jauh maka perangkat akan menunggu sampai ada data yang dibaca.

Pembacaan data e-STNK sukses maka kendaraan dapat dihidupkan baik melalui stater atau engkol. Jenis sepeda motor yang digunakan dalam uji coba perangkat kendali kendaraan ini adalah Honda Revo tahun 2011.

Tabel 7. Hasil Pengujian Terhadap Perangkat Kendali Kendaraan

| No. | | Pengujian | Hasil Yang Diperoleh |
|-----|---|-------------------------------------|---|
| | | Kunci Kontak Di ON-kan | Pada LCD muncul pesan : Baca Data kemudian Baca Memori, Baca Memori Selesai Cek, |
| 1 | | Sepeda Motor dihidupkan dengan cara | |
| | 1 | Distater | Tidak bisa hidup |
| | 2 | Diengkol | Tidak bisa hidup |
| 2 | | Plat kendaraan dilepas | |
| | 1 | Plat depan dilepas | Pada LCD muncul pesan |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| | | | | <p>“Plat Depan Tidak Ada, STOP” Program kembali ke awal baca Data dst</p> |
| | 2 | | Plat belakang dilepas | <p>Pada LCD muncul pesan “Plat Belakang Tidak Ada, STOP” Program kembali ke awal baca Data dst</p> |
| | 3 | | Plat kendaraan terpasang | |
| | 1 | | Nomor rangka terpasang, nomor Mesin tidak ada atau diganti | <p>Pada LCD muncul pesan : “No Tidak Valid Dengan Nomor Mesin” Program kembali ke awal baca Data dst</p> |
| | 2 | | Nomor mesin terpasang, nomor rangka tidak ada atau diganti | <p>Pada LCD muncul pesan : “No Tidak Valid Dengan Nomor Rangka” Program kembali ke awal baca Data dst</p> |
| | 3 | | Nomor rangka dan no mesin tidak ada atau diganti | <p>Pada LCD muncul pesan : “No Tidak Valid Dengan Nomor Mesin” “No Tidak Valid Dengan Nomor Rangka” Program kembali ke awal baca Data dst</p> |
| 4 | 1 | | Plat Kendaraan terpasang, nomor rangka dan nomor mesin ada (sesuai aslinya) | <p>Pada LCD muncul pesan : “Sukses.... Perangkat OK” Dekatkan STNK</p> |
| | 2 | | Sepeda Motor distater | Tidak bisa hidup |
| | 3 | | Sepeda Motor diengkol | Tidak bisa hidup |
| | 4 | | STNK kendaraan yang lain didekatkan (bukan STNK kendaraan tersebut) | <p>Muncul pesan “Plat Tidak Sama Dengan STNK” “No Rangka Tidak Sama Dengan STNK” “No Mesin Tidak Sama Dengan STNK”</p> |
| | 5 | | STNK kendaraan yang lama (sudah kadaluarsa) didekatkan | <p>Muncul Pesan : “STNK Kadaluarsa Beberapa Hari ” atau “STNK Kadaluarsa Beberapa Bulan” atau “STNK Kadaluarsa Tahun Lewat” Tergantung lama kadaluarsa STNK tersebut</p> |
| | 6 | | STNK kendaraan tersebut | Muncul Pesan |

| | | | |
|--|---|-----------------------|------------------|
| | | didekatkan | “STNK OK” |
| | 1 | Sepeda Motor distater | Kendaraan hidup |
| | 2 | Sepeda Motor diengkol | Kendaraan hidup. |

DAFTAR FUSTAKA

- Cristanto, Danny, Pusporini, Kris, (2004), *Panduan Dasar Mikrokontroler Keluarga MCS-51*, Innovative Electronics, Surabaya
- Hartanto, Dwi, Raharjo, Suwanto, (2005), *Visual Downloader Untuk Mikrokontroler AT89C2051*, Andi, Yogyakarta
- Hutagalung, Kifli, Muhammad, (2010), *Tesis Penggunaan Radio Frequency Identification (RFID) Untuk Meningkatkan Keamanan Kendaraan Bermotor, Universitas Putra Indonesia (UPI), Padang,*
- Hutagalung, Kifli, Muhammad, (2010), *Penggunaan Radio Frequency Identification (RFID) Untuk Pengaman Sepeda Motor, Jurnal Ilmu komputer dan Bisnis,* Pekanbaru
- Hutagalung, Kifli, Muhammad, (2011), *Mikrokontroler AT89X dengan Basic Compiler (BASCUM-8051), LP3MI Press, Padangsidempuan.*
- Iswanto (2008), *Design dan Implementasi system Embedded Mikrokontroler ATmega8535 Dengan Bahasa Basic,* Gava Media, Yogyakarta
- Malik, Ibnu, Moh, (2003), *Belajar Mikrokontroler ATMEL AT89S8252,* Gava Media, Yogyakarta
- Putra, Eko, Agfianto, 2010, *Tip dan Trik Mikrokontroler AT-89 dan AVR,* Yogyakarta, Gava Media, Yogyakarta
- Rudianto, Christ, 2005, *Surat Tanda Nomor Kendaraan Elektronik (e-STNK), Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2005 (SNATI 2005) ISBN: 979-756-061-6,* Yogyakarta
- Setiawan, Sulhan, (2006), *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler,* Andi, Yogyakarta
- Wahyudin, Didin, (2007), *Belajar Muda Mikrokontroler AT89S52 Dengan Bahasa Basic Menggunakan BASCOM-8051,* Andi, Yogyakarta

Zuhri, Syaifuddin, (2006), *Menuju Ubiquitous Network Society : Integrasi RFID Pada Manajemen Identitas*, Prosiding Konferensi Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi untuk Indonesia, ITB, Bandung

Atmel Microcontroller ISP Software, User's Manual

http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2487.pdf

www.bps.go.id

Wikipedia, <http://en.wikipedia.org>

<http://www.idtechex.com/products/en/articles/00000041.asp>

<http://indorfid.wordpress.com/2009/07/26/implantasi-chip-rfid-dalam-tubuh/>

<http://rfidnews.org>.

<http://rfid-weblog.com>

<http://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ID-12-Datasheet.pdf>

Radio Frequency Identification (RFID) Systems, <http://www.epic.org/privacy/rfid>).