

LAPORAN PENELITIAN

**Rancang Bangun
Sistem Pencacah berbasis Frekuensi Radio
menggunakan Arduino**



Oleh tim :

EDDY NURRAHARJO, ST, M.Cs
MUJI SUKUR, S.Kom, M.Cs
SUNARDI, S.Kom, M.Cs
MOHAMMAD ADZAN
RIFA'I

0628127301 (Ketua)
0627017201 (Anggota)
0624046803 (Anggota)
15.01.53.0004 (Anggota)
11.01.53.0027 (Anggota)

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS STIKUBANK SEMARANG
FEBRUARI 2016

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

1. Judul Penelitian : Rancang Bangun Sistem Pencacah berbasis Frekuensi Radio menggunakan Arduino
2. Jenis Penelitian : Penelitian Terapan
3. a. Bidang Penelitian : 2. Engineering and Technology
b. Kelompok : 2.15. Computer Hardware
4. a. Tujuan Sosial Ekonomi : 20. Advancement of Natural Sciences, Technology and Engineering
b. Kelompok : 20.05 – Information, computer and communication technologies
-
5. Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap : Eddy Nurraharjo, M.Cs
b. Jenis Kelamin : Pria
c. NIDN / NIY : 0628127301 / YU.2.04.04.065
d. Disiplin Ilmu : Ilmu Komputer
e. Gol / Pangkat : III B / Penata Muda Tingkat 1
f. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
g. Fakultas / Program Studi : Teknologi Informasi / Teknik Informatika
h. Alamat Kampus : Jl. Tri Lomba Juang No. 1 Semarang
i. Telepon/Faks/E.Mail : 024-50311832 / eddynurraharjo@gmail.com
j. Alamat Rumah : Jl. Bandungrejo RT 02 RW 01 Mranggen Demak
-
6. Jumlah Anggota Peneliti : 4 orang
a. Nama Anggota Peneliti I : Muji Sukur, S.Kom, M.Cs / 0627017201
b. Nama Anggota Peneliti II : Sunardi, S.Kom, M.Cs / 0624046803
c. Mahasiswa Anggota Peneliti I : Mohammad Adzan / 15.01.53.0004
d. Mahasiswa Anggota Peneliti II : Rifa'i / 11.01.53.0027
-
7. Lokasi Penelitian : Universitas Stikubank Semarang
-
8. Jangka Waktu Penelitian : 3 (tiga) bulan (15 Nopember 2015 - 20 Februari 2016)
-
9. Jumlah Pendanaan Yang Diusulkan :
a. Sumber Dana : Dalam Negeri
b. Institusi Sumber Dana : Unisbank
c. Besar Dana : Rp 3.000.000,00
Jumlah : Rp 3.000.000,00
-

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Informasi

(DR. Yohanes Suhari, M.MSI)
NIDN. 0620106502

Semarang, 12 Februari 2016
Ketua Peneliti

(Eddy Nurraharjo, ST, M.Cs)
NIDN. 0628127301

Menyetujui,
Ketua LPPM Unisbank

(DR. Endang Tjahjaningsih, SE, M.Kom)
NIDN. 0622056601

Rancang Bangun Sistem Pencacah berbasis Frekuensi Radio menggunakan Arduino

Abstraksi

Sebuah pengamatan sederhana terkait dengan sistem pencacah yang diimplementasikan pada kesempatan penelitian saat ini adalah penggunaan masukan dari input digital dari Arduino untuk menerima identifikasi frekuensi radio yang dihasilkan oleh modul RFID.

RFID merupakan salah satu perangkat bantu sering dijumpai baik dalam perangkat sekuriti, deteksi identitas diri, dan segenap otomasi data. Seandainya dibandingkan dengan sistem yang lain seperti kodebar, kode blackberry dan lain sebagainya, RFID lebih memiliki tingkat keamanan yang baik, yang tidak terpengaruh oleh air maupun kotoran pada setiap perangkat yang diberi identitas dengan menggunakan RFID.

Dukungan untuk sistem tersebut telah banyak digunakan, salah satunya adalah sebagai bagian sistem alarm dan pendataan. Sistem pencacah dengan masukan dari modul RFID ini mencoba untuk mengetahui koneksi dan model sistem pencacah terhadap modul RFID. Sistem pencacah tunggal ini diharapkan mampu untuk memberikan dukungan data terpadu terhadap sistem layanan data yang lebih besar dan komplek, sehingga akan mempermudah pendataan dan pengelolaan data tersbut.

Arduino menjadi kekuatan inti dari sistem ini dengan harapan akan mampu menjadi media komunikasi dengan perangkat komputer maupun laptop. Harapan untuk menjadi sistem yang murah dan mudah ini adalah target sampingan lain yang juga ingin dicapai pada kesempatan penelitian ini.

Kata kunci : arduino, mikrokontroler, sistem kendali

DAFTAR ISI

Lembar judul	i
Lembar pengesahan	ii
Lembar Abstraksi	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	v
Daftar Gambar	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. PERUMUSAN MASALAH	3
1.3. BATASAN MASALAH	3
BAB II TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	4
2.1. TUJUAN PENELITIAN	4
2.2. MANFAAT PENELITIAN	4
BAB III TELAAH PUSTAKA	6
BAB IV METODE PENELITIAN	9
4.1. METODE PENELITIAN	9
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	10
5.1. ANTARMUKA IDE ARDUINO.....	10
5.2. IMPLEMENTASI RANGKAIAN	1
5.3. IMPLEMENTASI PEMROGRAMAN	1
5.4. PEMBAHASAN PROGRAM ARDUINO	1
BAB VI PENUTUP	2
6.1. KESIMPULAN	2
6.2. SARAN	2
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Koneksi port RFID dan terminal Arduino	12
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 5.1	Interface IDE Arduino.....	10
Gambar 5.2	Blok Diagram Sistem	11
Gambar 5.3	Rangkaian Implementasi Sistem	11
Gambar 5.4	Algoritma Program.....	13
Gambar 5.5	Implementasi Program	14
Gambar 5.6	Tampilan Layar Monitoring Tanpa Sistem <i>Counter</i>	15
Gambar 5.7	Tampilan Layar Monitoring dengan Sistem <i>Counter</i>	15
Gambar 5.8	Identitas BLANK MAN dan BLUE KEY	16
Gambar 5.9	Tampilan folder	17
Gambar 5.10	Hasil Monitoring Program	18
Gambar 5.11	Tampilan Pencacahan untuk BLANK MAN dan BLUE KEY	23
Gambar 5.12	Tampilan Pembatasan Pencacahan untuk BLANK MAN	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Penelitian sebelumnya telah banyak dilakukan untuk memanfaatkan teknologi dan perkembangannya dalam hal pendataan, baik berdasarkan masukan manual ataupun dilakukan secara otomatis. Sebuah sistem penghubung / saklar otomatis merupakan implementasi terhadap perkembangan sistem analog yang semula membutuhkan operasi dengan seorang operator, tingkat akurasi dan daya tahan yang terbatas seiring dengan keterbatasan manusia / operator, yang hingga saat ini terus variatif dalam perancangan sistemnya. Berawal dari sistem kontaktor/saklar manual hingga konsep *switching* pada elemen elektronika seperti transistor, dioda, SCR dan lain sebagainya.

Perancangan sebuah sistem kendali menjadi lebih tertantang dengan hadirnya kemampuan untuk *programming*, sehingga perancang dapat dengan lebih leluasa membuat bentuk maupun model sistem kendali. Kemampuan modul yang bervariasi dengan berbagai aksesorisnya yang siap pakai pun telah meningkatkan keinginan lebih lanjut dalam keberagaman modul berbasis Arduino ini.

RFID (Radio Frequency Identification) adalah sebuah teknologi yang menggabungkan penggunaan teknik kopling elektromagnetik atau elektrostatik dalam frekuensi radio (RF) sebagai bagian dari spektrum elektromagnetik untuk mengidentifikasi sebuah benda, hewan, atau orang secara unik. RFID hadir seiring meningkatnya penggunaannya dalam industri sebagai model alternatif untuk kode bar. Keuntungan dari RFID adalah tidak memerlukan kontak langsung atau line-of-sight scanning. Sebuah sistem RFID terdiri dari tiga komponen: sebuah antena dan transceiver (sering digabungkan menjadi satu dengan sistem pembaca) dan

transponder (tag). Antena menggunakan gelombang frekuensi radio untuk mengirimkan sinyal yang mengaktifkan transponder. Ketika dalam kondisi diaktifkan, tag mentransmisikan data kembali ke antena. Data tersebut digunakan untuk memberitahukan programmable logic controller bahwa suatu tindakan harus dilakukan. Tindakan tersebut bisa sederhana seperti menaikkan gerbang akses atau hingga serumit interaksi dengan database untuk melakukan transaksi keuangan. Sistem RFID memiliki frekuensi rendah (30 KHz sampai 500 KHz) dan memiliki rentang transmisi pendek sedangkan sistem RFID memiliki frekuensi tinggi (850 MHz ke 950 MHz dan 2,4 GHz sampai 2,5 GHz) serta menawarkan rentang transmisi yang lebar. Secara umum, semakin tinggi frekuensi, semakin mahal sistem. Kemampuan ini akan digunakan dalam sistem yang akan dibuat nantinya dalam model masukannya berupa kartu kosong dan gantungan kunci RFID.

Penelitian ini diharapkan mampu mengembangkan kemampuan deteksi dari hasil penelitian sebelumnya pada sebuah sistem kendali terpadu berbasis Arduino dengan modul RFID, dengan penambahan implementasi fitur tambahan sebuah sistem pencacah / *counter*, yang dapat digunakan untuk menghitung berapa kali identitasnya digunakan pada sebuah sistem, dengan menggunakan identifikasi dan visualisasi berupa nyala lampu LED. Implementasi teknik pencacahan upaya untuk pengambilan data unik dalam RFID diharapkan mampu menjadi pengalaman tersendiri serta transaksi komunikasi data serial dengan komputer diharapkan mampu untuk memanfaatkan daya guna RFID berbasis Arduino UNO.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

RFID banyak digunakan untuk diimplementasikan pada beberapa konter barang dengan memberikan kode tersendiri, namun pemantauan kode hanya berlaku untuk satu ID dengan sekali pakai. Untuk permasalahan yang akan diangkat adalah bagaimana cara untuk

mendeteksi kondisi berulang dalam penggunaan kode dari perangkat / device RFID tersebut untuk diterapkan sistem pencacahan terhadap deteksi perangkat tersebut pada periode berikutnya, serta pemberian batasan jumlah cacahannya.

1.3 BATASAN MASALAH

Penelitian pada kesempatan ini memberikan batasan dalam pengamatan adalah sebagai berikut :

1. Desain sistem kendali sistem pencacah berbasis pada modul Arduino UNO R3 yang menjadi tren saat ini.
2. Simulasi sistem kendali menggunakan Modul RFID RC-522 dengan daya 3,3 V.
3. Pengujian masukan sistem dengan memberikan perangkat identifikasi frekuensi radio yang dihasilkan dari perangkat kartu kosong dan gantungan kunci.
4. Pemrograman I/O sedemikian rupa dengan bahasa C dengan keluaran LED

BAB II

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

2.1. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dalam penelitian pada kesempatan kali ini adalah :

- a. Mengimplementasikan sebuah sistem kendali terpadu sebagai simulasi kontrol pencacah
- b. Mengetahui prinsip pemrograman komunikasi data I/O RFID berbasis mikrokontroler Arduino dengan indikasi LED
- c. Mengetahui teknik *interfacing* sistem pencacah dengan Arduino UNO R3

2.2. MANFAAT PENELITIAN

Sedangkan manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

- a. Memberikan wawasan model pemrograman aplikasi RFID sebagai masukan pencacah
- b. Memberikan wawasan model perancangan modul sistem kendali dan pencacahan data
- c. Memberikan wawasan teknik interfacing dengan mikrokontroler tipe Arduino dalam berbagai variasi modulnya

BAB III

TELAAH PUSTAKA

Eddy Nurraharjo, 2011, "Analisis Model Akuisisi Data Terhadap Piranti Analog to Digital (ADC)"

Penelitian ini mencoba untuk mengimplementasikan salah satu model pengembangan teknik pendeteksian besaran elektronis atau fisis dengan pemrograman bahasa tingkat tinggi (Borland Delphi) sebagai perantara untuk perancangan aplikasi piranti lunak sistem pengamatan akuisisi data dalam operasi kendali terpadu terapan digital mikro. Implementasi model antarmuka visual dengan Delphi ditujukan untuk mengubah bentuk data secara visual dari sebuah sensor atau transducer sebagai mata rantai paling ujung bagi sistem kendali. Kunci yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah diperlukannya sebuah file library terpisah yaitu file perantaranya hwinterface.ocx serta inpout32.dll. Kedua file ini yang diamati dan menjadi penentu sekaligus mediator bagi pemrograman bahasa tingkat tinggi. Perangkat keras elektronika yang digunakan dalam penelitiannya adalah IC ADC0804 yang mampu memberikan keluaran 8 bit data serial serta memiliki kemampuannya dalam mode *free running*, sehingga diharapkan mampu mendeteksi lebih jauh besaran elektronis maupun fisis yang akan diamati dan memberikan data awal olahan yang akurat dan presisi. Penelitiannya telah berhasil merangkaikan sebuah model rancang bangun sistem akuisisi data pengamatan suhu dengan mengintegrasikannya pada bahasa tingkat tinggi Delphi.

Heri Susanto, 2013, "Perancangan Sistem Telemetry Wireless Untuk Mengukur Suhu dan Kelembaban Berbasis Arduino UNO R3 ATMEGA328P dan XBEE Pro"

Pengamatan berdasar pada telemetry memiliki proses pengukuran beberapa parameter suatu obyek (benda, ruang, kondisi alam) dan data hasil pengukurannya dalam penelitian ini data dikirimkan melalui kabel maupun tanpa menggunakan kabel (*wireless*). Harapan penelitian ini adalah berupaya untuk dapat memberi kemudahan dalam pengukuran, pemantauan dan mengurangi hambatan untuk mendapatkan informasi. Rancang bangun sistem telemetry *wireless* dikhususkan hanya untuk melakukan pengamatan terhadap pengukuran suhu dan kelembaban, dengan desain *portable* yang dilengkapi perekam data, hasil pengukuran tersebut bisa ditampilkan melalui LCD. Rancang bangun sistemnya terbagi dua bagian yaitu Unit pengirim terdiri dari sensor DHT11, *I/O expansion*, Arduino Uno R3, mikrokontroler ATmega328P, modul *Xbee Pro* dan baterai. Unit penerima terdiri dari Unit penerima terdiri dari Modul *Xbee Pro*, *I/O expansion*, Arduino Uno R3, *mikrokontroller* ATmega328P, LCD, Modul *SD Card* dan baterai. Hasil penelitian ini telah menciptakan model alat ukur yang dapat bekerja dengan baik dengan pengujian *outdoor* tanpa halangan jarak maksimal 550 m, waktu penerimaan data tercepat 10.13 detik dan *outdoor* dengan halangan jarak maksimal 300 m, waktu penerimaan data tercepat 60,39 detik. *Indoor* dengan halangan dinding jarak maksimal 50 m, waktu tercepat penerimaan data 10,31 detik. Proses pengujian untuk merumuskan hasil penelitian ini dilakukan dengan kondisi alat statis dan pengiriman data secara garis lurus. Sensor DHT 11 mendeteksi suhu dan kelembaban dengan baik dan sensitif terhadap aliran udara. Proses penyimpanan hasil data *Logger* menggunakan *memory card* 4 GB dan mampu menyimpan selama 432 hari.

Deka Ridwantono, 2012, Sistem Informasi Absensi Pegawai Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dan Digital Camera Pada Balai Besar Rehabilitasi Sosial Bina Grahita (BBRSBG) Temanggung.

Penelitian ini berupaya untuk membuat sistem presensi sebagai sistem pemantauan kegiatan yang dilakukan pegawai setiap hari kerja yang dapat menunjukkan tingkat kedisiplinan pegawai khususnya pada Balai Besar Rehabilitasi Sosial Bina Grahita (BBRSBG) Kartini Temanggung. Harapan penelitian ini adalah mampu membuat sistem tersebut dapat digunakan pegawai dalam melakukan proses absensi, meliputi pendataan, pengolahan, penyimpanan, pencarian, pelaporan data absensi. Hasil penelitian berupa aplikasi dimana pegawai dapat melakukan proses absensi dengan cepat, tepat, dan akurat. Perancangan sistem menggunakan beberapa alat bantu antara lain adalah Flow of Document, Data Flow Diagram, Entity Relationship Diagram dan Data Dictionary, sedangkan dalam pembuatan modul program digunakan VB 6, dan Crystal report sebagai pendukung pembuatan laporan outputnya dan Microsoft Access untuk pengolahan databasenya. Sistem Informasi Absensi Pegawai Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dan Digital Camera Pada Balai Besar Rehabilitasi Sosial Bina Grahita (BBRSBG) Kartini Temanggung mampu menjadikannya sistem yang dapat meningkatkan layanan terhadap pegawai, bagian tata usaha dan pimpinan pada pengambilan keputusan yang berkaitan dengan presensi pegawainya.

Eddy Nurraharjo, 2015, " Rancang Bangun Antarmuka SIdR (Sistem Identifikasi Frekuensi Radio) berbasis Arduino "

Sistem yang berhasil dibuat adalah sistem yang telah dirancang sedemikian rupa dengan menggunakan metode masukan dari 3 tipe *tag* saja yaitu sebuah kartu kosong, sebuah gantungan kunci dan sebuah *tag* institusi peneliti. Sistem hanya diharapkan akan dapat memberikan pendeteksian terhadap ketiga jenis/tipe masukan *tag* RFID tersebut, dan divisualisasikan keluarannya berupa LED, sesuai dengan rekomendasi atas identitasnya.

Sistem dasar ini telah berjalan baik dan hanya mampu untuk memberikan hasil identifikasi dari ketiga tipe *tag* yaitu masing-masing adalah "UNISBANK MAN", "BLANK MAN" dan "BLUE KEY", dan tidak melakukan pencacahan untuk mengetahui berapa kali *tag* tersebut digunakan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. METODE PENELITIAN

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut ;

1. Studi Literatur

Untuk memperoleh dasar teori berkaitan dengan pemrograman mikrokontroler, pemrograman C baik berasal dari jurnal, buku maupun informasi baku lainnya yang bersumber dari situs-situs di internet

2. Pemrograman Aplikasi

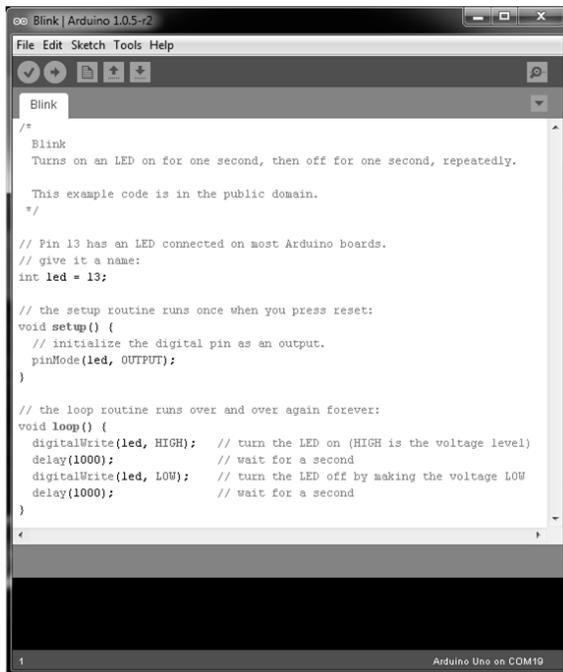
Pemrograman aplikasi ini dimaksudkan untuk mengimplementasikan sebuah teknik/metode percabangan bersyarat dengan perulangan fungsi *looping if ...* berdasarkan data hasil deteksi perangkat identifikasi frekuensi radio berupa string binary dalam sebuah aplikasi pencacahan berbasis Arduino UNO R3, serta model *monitoring* pembatasan jumlah cacahannya.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. ANTARMUKA IDE ARDUINO

Antarmuka pada pemrograman Arduino menggunakan IDE sebagai perangkat lunak.



memonitor program.

Fungsi menu dalam IDE diantaranya :

Verify : digunakan untuk mengecek kesalahan kode yang mungkin terjadi.

Upload : digunakan untuk mengkompile dan mengupload kode program ke Arduino board.

New : digunakan untuk membuat sketch yang baru.

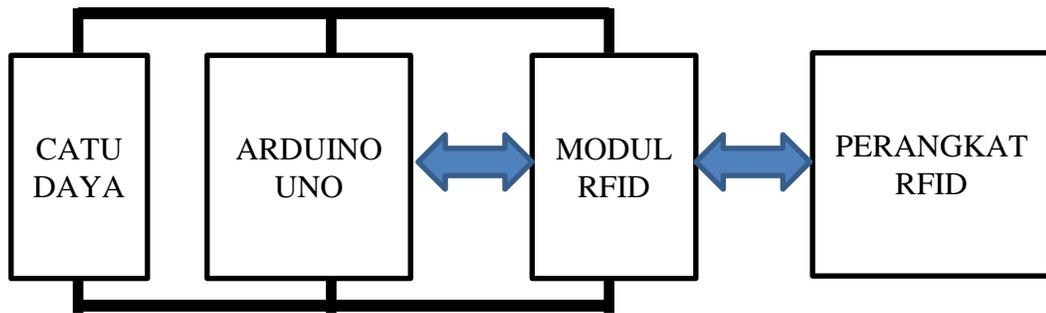
Open : digunakan untuk membuka daftar sketch yang sudah ada.

Save : digunakan untuk menyimpan sketch yang dibuat.

Serial Monitor : digunakan untuk

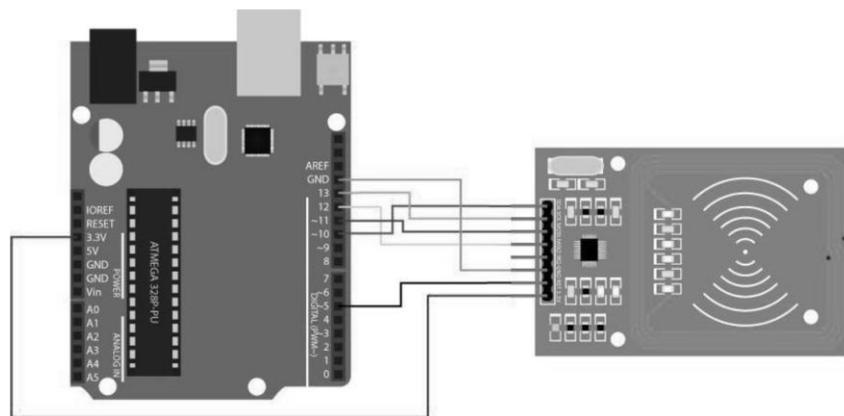
Gambar 5.1 Interface IDE Arduino

5.2. IMPLEMENTASI RANGKAIAN



Gambar 5.2. Blok Diagram Sistem

Blok diagram di atas mewakili sistem yang akan dirancang pada kesempatan ini, dan Arduino sebagai komponen mikrokontroler diberikan tegangan dan arus dari sebuah sumber catu daya, baik dengan menggunakan Adaptor maupun dengan menggunakan port USB komputer atau laptop. Catu daya ini akan memberikan sumber tenaga pula untuk modul RFID



Gambar 5.3 Rangkaian Implementasi Sistem

Implementasi dari rangkaian di atas telah dirangkai sedemikian rupa dengan memberikan tegangan berasal dari port USB pada terminal komputer laptop serta

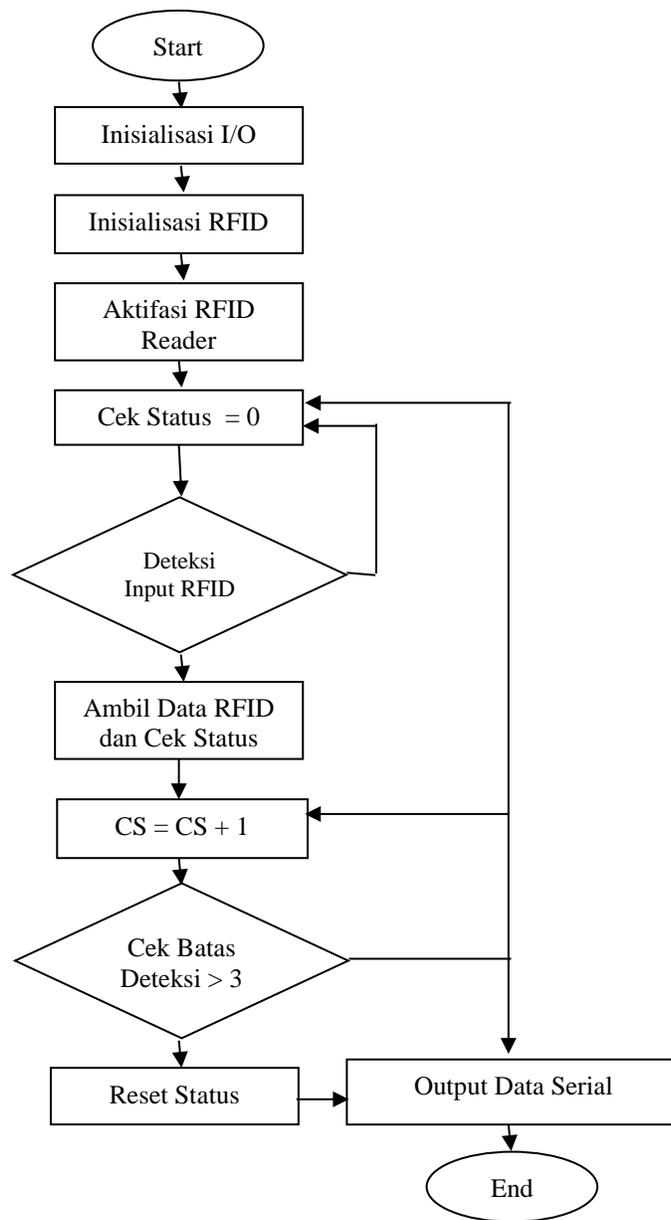
melakukan koneksi I/O port pada Arduino dengan modul RFID-RC522, seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Koneksi port RFID dan terminal Arduino

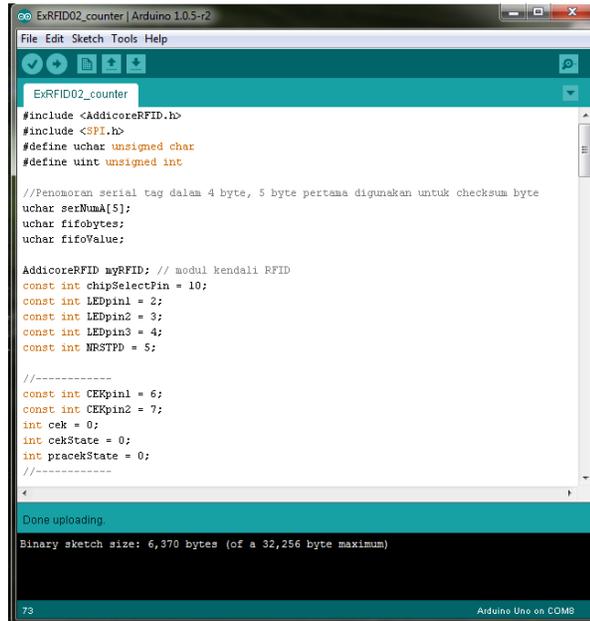
RFID-RC522 Module	Arduino Uno
1 - SDA	Digital 10
2 - SCK	Digital 13
3 - MOSI	Digital 11
4 - MISO	Digital 12
5 - IRQ	--unconnected--
6 - GND	Gnd
7 - RST	Digital 5
8 - 3.3V	3.3v

Koneksi dilakukan dengan memberikan *jumper* berupa kabel sesuai dengan daftar tabel koneksi port RFID dan terminal Arduino.

5.3. IMPLEMENTASI PEMROGRAMAN



Gambar 5.4 Algoritma Program



```
ExRFID02_counter | Arduino 1.0.5-r2
File Edit Sketch Tools Help
ExRFID02_counter
#include <AddicoreRFID.h>
#include <SPI.h>
#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int

//Penomoran serial tag dalam 4 byte, 5 byte pertama digunakan untuk checksum byte
uchar serNuma[5];
uchar fifoBytes;
uchar fifoValue;

AddicoreRFID myRFID; // modul kendali RFID
const int chipSelectPin = 10;
const int LEDpin1 = 2;
const int LEDpin2 = 3;
const int LEDpin3 = 4;
const int NRSTPD = 5;

//-----
const int CEKpin1 = 6;
const int CEKpin2 = 7;
int cek = 0;
int cekState = 0;
int pracekState = 0;
//-----

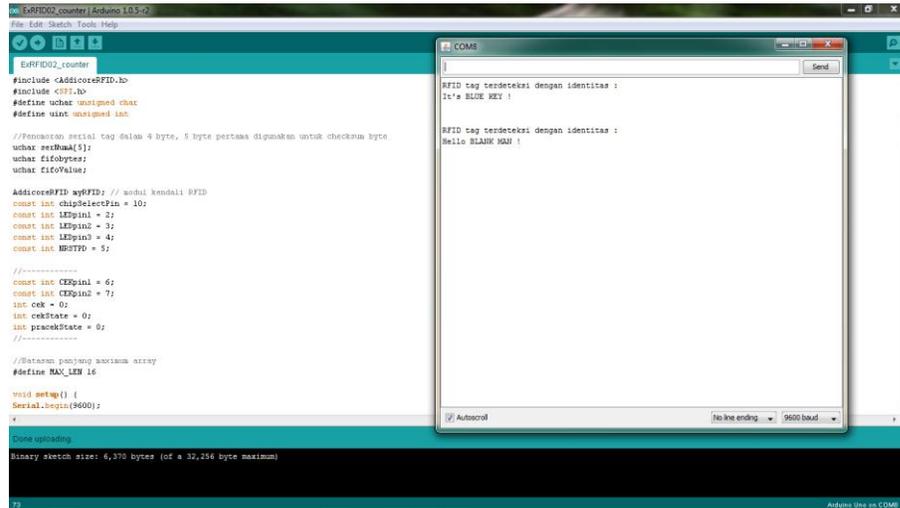
Done uploading.
Binary sketch size: 6,370 bytes (of a 32,256 byte maximum)
73 Arduino Uno on COM8
```

Gambar 5.5 Implementasi Program

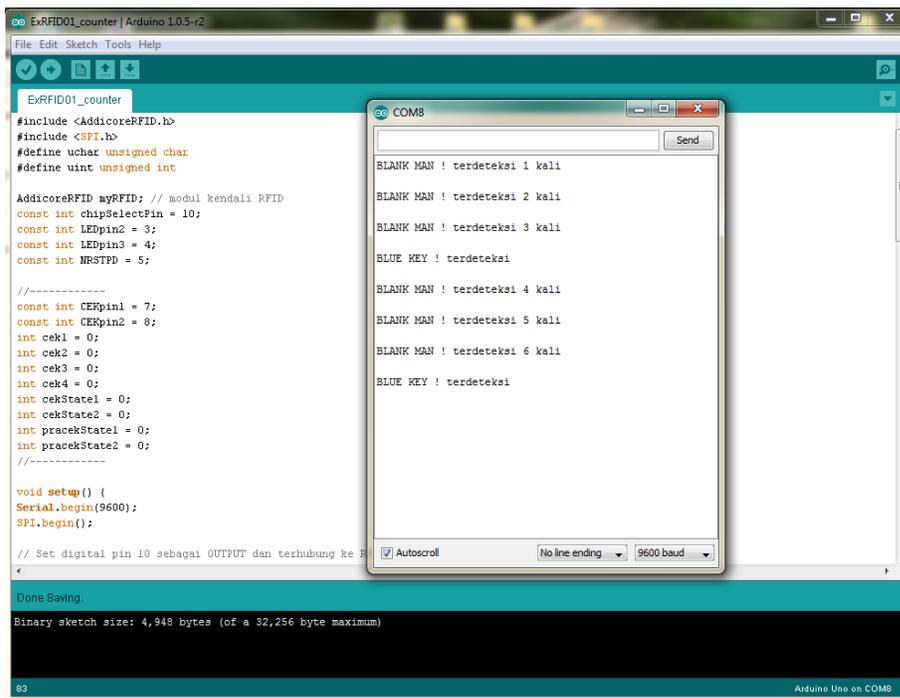
Implementasi program dilakukan dengan menuliskan program terkait dengan sistem pencacahan pada Arduino IDE dalam bentuk *sketch*. *Sketch* ini yang akan dimasukkan ke dalam memori mikrokontroler (dengan istilah UPLOAD).

Program untuk sistem pencacahan ini dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui konsep pencacahan dengan menggunakan port I/O sebagai masukan. Penelitian sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh tim untuk mengetahui *interfacing system* dengan menggunakan modul RFID, tanpa pencacahan perangkat RFID.

Koneksi Arduino dan modul RFID-RC522 ini meminta sebuah *library* yaitu AddicoreRFID.h dan SPI.h. AddicoreRFID akan digunakan untuk melakukan pendeteksian terhadap tipe dan identitas dari perangkat RFID yang akan diamati yaitu kartu kosong (BLANK MAN) dan gantungan kunci biru (BLUE KEY). Adapun hasil dalam pengujian sementara dengan dan tanpa *counter system* ini dapat dilihat berikut ini.



Gambar 5.6 Tampilan Layar Monitoring Tanpa Sistem Counter



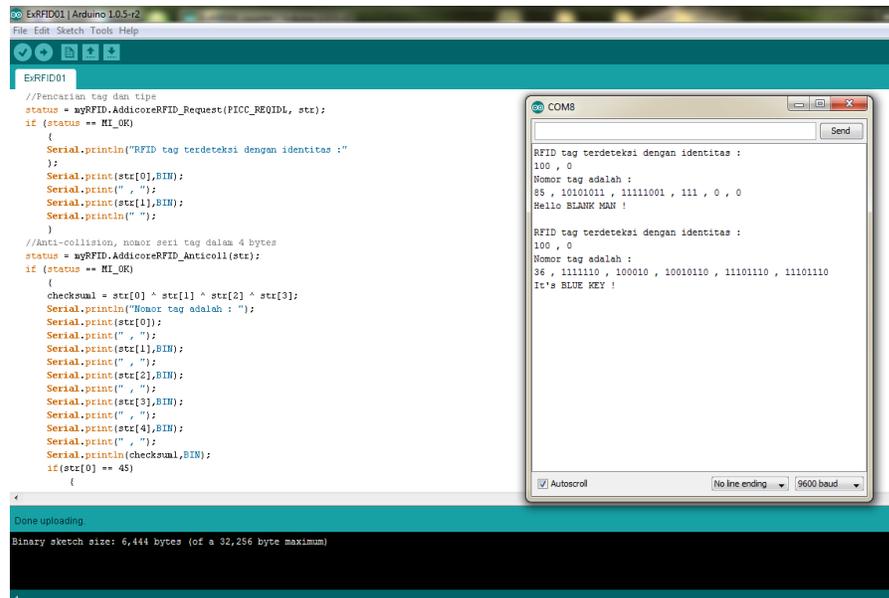
Gambar 5.7 Tampilan Layar Monitoring dengan Sistem Counter

Kode-kode di atas diberikan sebagai hasil uji untuk pendeteksian salah satu perangkat RFID, yang pada kesempatan penelitian ini menggunakan dua model yaitu

gantungan kunci biru (diindikasikan dengan “BLUE KEY”) dan kartu kosong (diindikasikan dengan “BLANK MAN”).

Pengujian gambar 5.5 merupakan pencacahan hanya untuk BLANK MAN saja, sedangkan BLUE KEY sebagai perangkat yang dideteksi dan tidak dihitung. Hal ini nampak pada hasil monitoring di atas.

Pengenalan terhadap perangkat RFID (BLANK MAN dan BLUE KEY) ini dilakukan dengan menempatkan *library* AddicoreRFID.h pada awal program. File ini akan mengambil segenap identitas yang diperlukan dari perangkat RFID, yang kemudian dilanjutkan dengan penentuan algoritma dan variabel bantu terkait dengan identitas tersebut.



```
ExRFID01 | Arduino 1.0.5-r2
File Edit Sketch Tools Help

ExRFID01
//Pencarian tag dan tipe
status = myRFID.AddicoreRFID_Request(PICC_REQUID4, str);
if (status == MI_OK)
{
  Serial.println("RFID tag terdeteksi dengan identitas :");
  Serial.print(str[0],BIN);
  Serial.print(" , ");
  Serial.print(str[1],BIN);
  Serial.print(str[2],BIN);
  Serial.println(" ");
}
//Anti-collision, nomor seri tag dalam 4 bytes
status = myRFID.AddicoreRFID_Anticoll(str);
if (status == MI_OK)
{
  checksum = str[0] ^ str[1] ^ str[2] ^ str[3];
  Serial.println("Nomor tag adalah :");
  Serial.print(str[0]);
  Serial.print(" , ");
  Serial.print(str[1],BIN);
  Serial.print(" , ");
  Serial.print(str[2],BIN);
  Serial.print(" , ");
  Serial.print(str[3],BIN);
  Serial.print(" , ");
  Serial.print(str[4],BIN);
  Serial.print(" ");
  Serial.println(checksum,BIN);
  if (str[0] == 45)
  {
    COMS
    RFID tag terdeteksi dengan identitas :
    100 , 0
    Nomor tag adalah :
    85 , 10101011 , 11111001 , 111 , 0 , 0
    Hello BLANK MAN !

    RFID tag terdeteksi dengan identitas :
    100 , 0
    Nomor tag adalah :
    36 , 11111110 , 100010 , 10010110 , 11101110 , 11101110
    It's BLUE KEY !

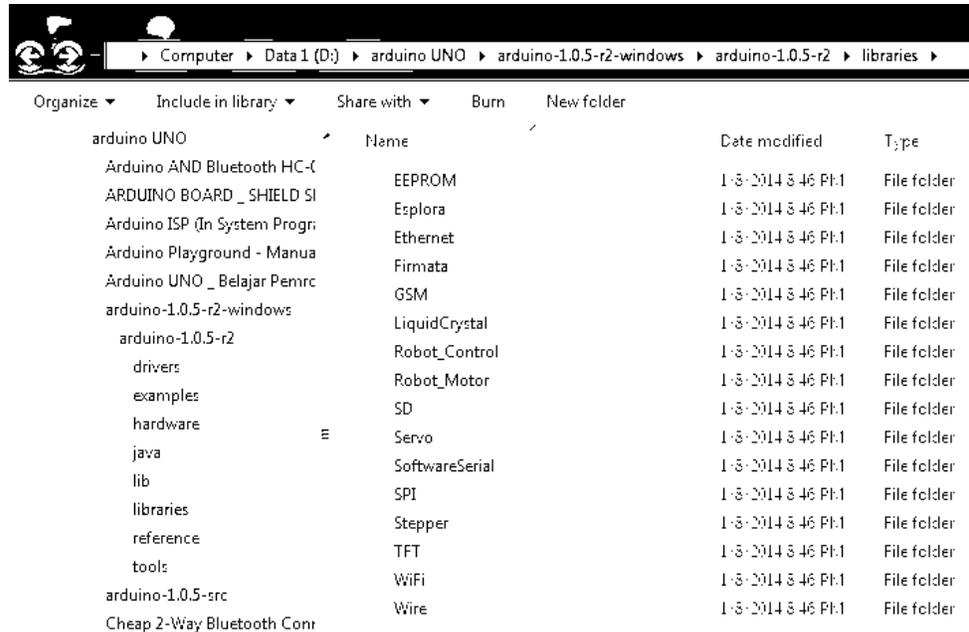
    Done uploading
    Binary sketch size: 6,444 bytes (of a 32,256 byte maximum)
```

Gambar 5.8 Identitas BLANK MAN dan BLUE KEY

Instalasi libraries

Ada saatnya saat perancangan program terkadang memerlukan library khusus (Library biasanya sudah tersedia "default") yang TIDAK terdapat pada library Arduino, sehingga perlu menambahkannya, agar program bisa dijalankan.

1. Menentukan lokasi file aplikasi Arduino UNO.
2. Menentukan/pilih folder "libraries"



Gambar 5.9 Tampilan folder

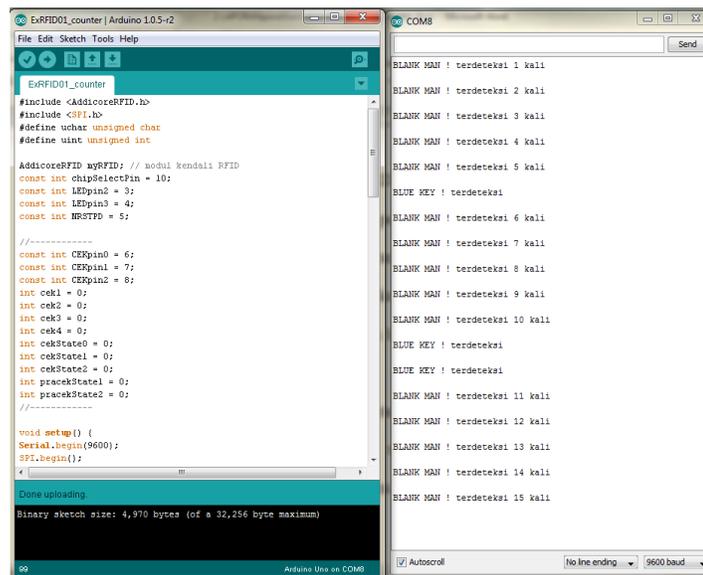
3. Mengkopikan file library-nya ke folder "libraries"
4. Menyalakan/Restart arduino sketch
5. Mengetikkan header library-nya, misal : `#include <AddicoreRFID.h>;` atau `#include <SPI.h>;`

5.4. PEMBAHASAN PEMROGRAMAN ARDUINO

Instruksi sistem pencacahan pada pengamatan penelitian ini difokuskan pada upaya untuk mengetahui metode pencacahan yang tepat untuk beberapa masukan pada port I/O Arduino. Masukan port Arduino diupayakan sedemikian rupa dengan

menggunakan modul RFID-RC522, yang telah siap pakai dan hanya melakukan koneksi dengan menggunakan kabel *jumper*.

Perangkat lunak yang diimplementasikan pada sistem pencacah ini menggunakan satu masukan dan keluaran ada pada tampilan monitor IDE Arduino, dan difungsikan untuk mencacah perangkat RFID dengan kode yang sama. Selengkapnya potongan kode program dibahas berikut ini.



Gambar 5.10 Hasil Monitoring Program

```
#include <AddicoreRFID.h>
#include <SPI.h>
#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int
```

Librari utama pada program pencacah ini adalah dengan melibatkan *AddicoreRFID.h* yang menjadi pengendali utama modul RFID-RC522, dan menggunakan variabel *myRFID*. Modul RFID dikondisikan sedemikian rupa mengikuti standar minimal pada librari *AddicoreRFID* yaitu penentuan tata letak tiap pin pada modul RFID-RC522 yang terangkai seperti pada Tabel 1 di atas. Kemudian deklarasi

terhadap tiap-tiap pin dan variabel yang diperlukan dalam program. Deklarasi juga diperlukan untuk menentukan tipe, status dan konstanta yang sesuai dengan variabel yang dibutuhkan pada pemrograman sistem pencacah berbasis arduino ini.

```
AddicoreRFID myRFID; // modul kendali RFID  
const int chipSelectPin = 10;  
const int LEDpin2 = 3;  
const int LEDpin3 = 4;  
const int NRSTPD = 5;  
const int CEKpin1 = 7;  
const int CEKpin2 = 8;  
int cek1 = 0;  
int cek2 = 0;  
int cek3 = 0;  
int cek4 = 0;  
int cekState1 = 0;  
int cekState2 = 0;  
int pracekState1 = 0;
```

Semua program dalam pemrograman arduino ini memiliki komponen utama yaitu *void setup()* dan *void loop()* dimana instruksi ini dapat diimplementasikan pada contoh berikut ini :

```
void setup()  
{  
  
}  
  
void loop()  
{  
  
}
```

Void setup() biasanya digunakan untuk menandai atau mengenalkan atau menginisiasi terminal I/O yang dipakai untuk indikator seperti LED, sensor, motor dan mungkin penggunaan terminal serial (serial port). Instruksi ini sekaligus memberitahukan kepada Arduino bahwa terminal-terminal tersebut akan digunakan selama program aplikasi dijalankan atau dengan kata lain bahwa terminal tersebut akan disiapkan oleh Arduino dalam menjalankan program. Inisialisasi dilakukan untuk menentukan mode, kondisi dan sifat dari tiap-tiap pin yang digunakan. Dua status yang

diperlukan yaitu INPUT, yang digunakan untuk memberikan masukan data ke Arduino, dan OUTPUT, yang digunakan untuk membuat kondisi keluaran dari Arduino, misal dengan memberikan visualisasi LED.

```
void setup() {  
  
  Serial.begin(9600);  
  SPI.begin();  
  
  // Set digital pin 10 sebagai OUTPUT dan terhubung ke RFID/ENABLE pin  
  pinMode(chipSelectPin, OUTPUT);  
  pinMode(LEDpin2, OUTPUT);  
  pinMode(LEDpin3, OUTPUT);  
  pinMode(CEKpin1, INPUT);  
  pinMode(CEKpin2, INPUT);  
  
  // Aktifasi RFID reader  
  digitalWrite(chipSelectPin, LOW);  
  digitalWrite(LEDpin2, LOW);  
  digitalWrite(LEDpin3, LOW);  
  
  // Set digital pin 10 , kondisi not Reset dan Power-down  
  pinMode(NRSTPD, OUTPUT);  
  digitalWrite(NRSTPD, HIGH);  
  myRFID.AddicoreRFID_Init();  
}
```

Sementara itu instruksi `void loop()` merupakan kode instruksi yang akan mengendalikan terminal I/O berkaitan dengan instruksi apa yang akan dilakukan selanjutnya, berikutnya dan seterusnya. Segenap kode program dalam

```
void loop()  
{  
  uchar status;  
  uchar str[MAX_LEN];  
  
  //-----  
  cekState0 = digitalRead(CEKpin0);  
  cekState1 = digitalRead(CEKpin1);  
  cekState2 = digitalRead(CEKpin2);  
  
  if (cekState2 != pracekState2) {  
    if (cekState2 == HIGH) {
```

```

        cek2 = cek2 + 1;
    }
}
pracekState2 = cekState2;
digitalWrite(LEDpin2, LOW);
digitalWrite(LEDpin3, LOW);
//-----

```

Fungsi looping *if ...* digunakan untuk melakukan pengecekan status terhadap pin masukan dari RFID, status awal pin adalah LOW dan akan berganti menjadi HIGH saat modul RFID menerima kode RFID dari perangkat, yang didekatkan pada modul RFID.

Jika kondisi fungsi *if ...* ini dalam kondisi *true*, maka program akan melakukan eksekusi pencacahan yang diambil dan diperbandingkan dengan kondisi sebelumnya. Seandainya terjadi perubahan kondisi masukan maka sistem akan menambahkan nilai 1 dari nilai sebelumnya.

```

//Pencarian tag dan tipe berdasarkan librari
status = myRFID.AddicoreRFID_Request(PICC_REQIDL, str);

//Metode Anti-collision, nomor seri tag dalam 4 bytes
status = myRFID.AddicoreRFID_Anticoll(str);
if (status == MI_OK)
{
    if(str[0] == 85){
        .....
    }
    Serial.println();
    delay(500);
}
myRFID.AddicoreRFID_Halt();
}

```

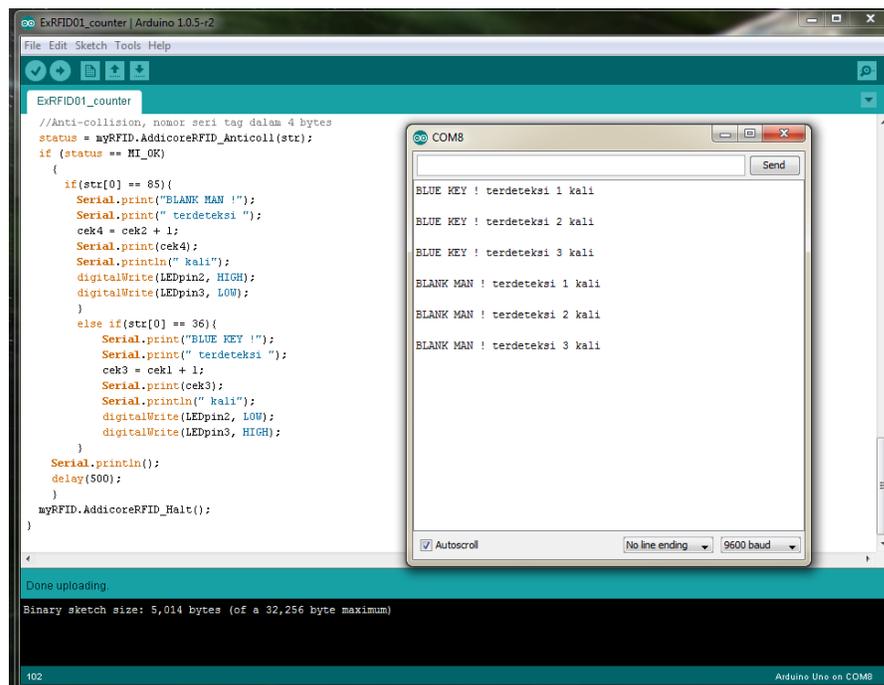
Komparasi terhadap data pada perangkat RFID yang akan dideteksi, menggunakan mode string, dimana untuk perangkat kartu kosong dengan identitas BLANK MAN memiliki string 85, sedangkan perangkat gantungan kunci dengan identitas BLUE KEY memiliki nilai string 36. Uji coba pertama ini berhasil melakukan

pencacahan terhadap kartu kosong saja sedangkan untuk gantungan kunci hanya dilakukan deteksi saja.

Pengujian yang kedua adalah melakukan pencacahan untuk kedua perangkat RFID yaitu kartu kosong dan gantungan kunci. Modifikasi dilakukan pada bagian *void setup()* dengan tambahan kode berikut ini.

```
if (cekState2 != pracekState2) { // cek status pin I/O digital BLANK MAN
  if (cekState2 == HIGH) {
    cek2 = cek2 + 1;
  }
}
pracekState2 = cekState2;
digitalWrite(LEDpin2, LOW);
digitalWrite(LEDpin3, LOW);

if (cekState1 != pracekState1) { cek status pin I/O digital BLUE KEY
  if (cekState1 == HIGH) {
    cek1 = cek1 + 1;
  }
}
pracekState1 = cekState1;
digitalWrite(LEDpin2, LOW);
digitalWrite(LEDpin3, LOW);
```



Gambar 5.11 Tampilan Pencacahan untuk BLANK MAN dan BLUE KEY

Adapun model kode untuk pencacahan kedua kartu memerlukan penambahan dan modifikasi pada algoritma perhitungan sebelumnya. Selengkapnya ada di bawah ini.

```
if(str[0] == 85){
  Serial.print("BLANK MAN!");
  Serial.print(" terdeteksi ");
  cek4 = cek2 + 1;          // variabel pencacah deteksi BLANK MAN
  Serial.print(cek4);
  Serial.println(" kali");
  digitalWrite(LEDpin2, HIGH);
  digitalWrite(LEDpin3, LOW);
}
else if(str[0] == 36){
  Serial.print("BLUE KEY!");
  Serial.print(" terdeteksi ");
  cek3 = cek1 + 1;        // variabel pencacah deteksi BLUE KEY
  Serial.print(cek3);
  Serial.println(" kali");
  digitalWrite(LEDpin2, LOW);
  digitalWrite(LEDpin3, HIGH);
}
```

Prinsip yang sama dilakukan pada BLANK MAN terhadap BLUE KEY, dimana sebelumnya ditentukan identitas dsri kode string 0, yang masing-masing 85 dan 36

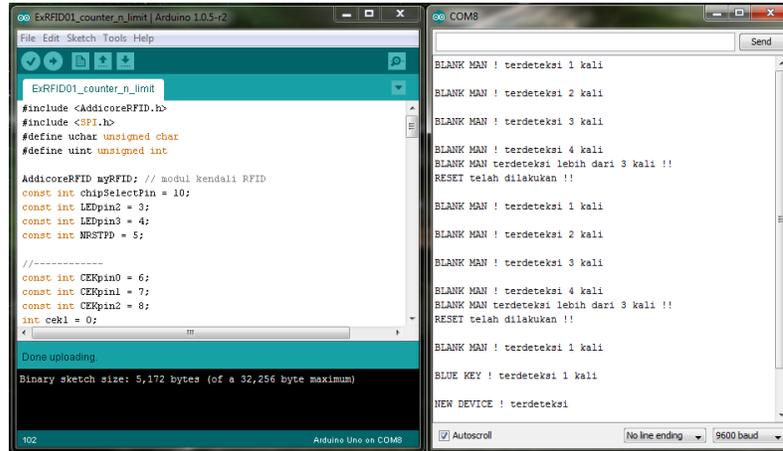
Fungsi Pembatasan Jumlah Cacahan

Prosedur untuk dapat membatasi jumlah cacahan dilakukan dengan menambahkan fungsi berikut ini.

```
if(cek4 > 3){ // Pembatasan jumlah deteksi untuk BLANK MAN
  Serial.println("BLANK MAN terdeteksi lebih dari 3 kali !!");
  cek2 = -1;
  Serial.println("RESET telah dilakukan !!");
}
```

Variabel cek4 digunakan untuk mengambil nilai cacahan sebelumnya dengan memberikan batasan nilai 3, dimana jika terdeteksi sebanyak 4 kali, maka sistem akan menginformasikannya melalui layar serial monitor, dan kemudian akan melakukan reset, sehingga deteksi berikutnya akan diberikan nilai awal lagi dari 1. Variabel cek2

diberikan nilai -1 dikarenakan variabel tersebut pada awalnya (saat nilai sama dengan 0) akan memiliki nilai 1, dimana pernyataan fungsi $cek2 = cek2 + 1$;, sehingga untuk memperoleh nilai 0 seperti yang diharapkan, maka diperlukan pengurang -1. Adapun tampilan hasilnya ada di bawah ini.



```
ExRFID01_counter_n_limit | Arduino 1.0.5-r2
File Edit Sketch Tools Help
ExRFID01_counter_n_limit
#include <AddicoreRFID.h>
#include <SPI.h>
#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int

AddicoreRFID myRFID; // modul kendali RFID
const int chipSelectPin = 10;
const int LEPin2 = 3;
const int LEPin3 = 4;
const int MRSTPD = 5;

//-----
const int CEKpin0 = 6;
const int CEKpin1 = 7;
const int CEKpin2 = 8;
int cek1 = 0;

Done uploading
Binary sketch size: 5,172 bytes (of a 32,256 byte maximum)
102 Arduino Uno on COM8

COM8
BLANK MAN ! terdeteksi 1 kali
BLANK MAN ! terdeteksi 2 kali
BLANK MAN ! terdeteksi 3 kali
BLANK MAN ! terdeteksi 4 kali
BLANK MAN terdeteksi Lebih dari 3 kali !!
RESET telah dilakukan !!
BLANK MAN ! terdeteksi 1 kali
BLANK MAN ! terdeteksi 2 kali
BLANK MAN ! terdeteksi 3 kali
BLANK MAN ! terdeteksi 4 kali
BLANK MAN terdeteksi Lebih dari 3 kali !!
RESET telah dilakukan !!
BLANK MAN ! terdeteksi 1 kali
BLUE KEY ! terdeteksi 1 kali
NEW DEVICE ! terdeteksi
Autoscroll No line ending 9600 baud
```

Gambar 5.12 Tampilan Pembatasan Pencacahan untuk BLANK MAN

BAB VI

PENUTUP

6.1. KESIMPULAN

Adapun beberapa kesimpulan yang berhasil diperoleh dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Konsep pencacahan data dapat dilakukan dengan fungsi *if* ..., dengan membandingkan antara kondisi sekarang dengan kondisi sebelumnya, pada sebuah variabel. Jika seandainya kondisi mengalami perubahan status yang semula LOW menjadi HIGH maka prosedur selanjutnya akan memberikan penambahan nilai 1 pada variabel tersebut, dan kecepatan deteksi bergantung pada nilai *delay()*.
- b. Konsep perancangan perangkat keras sistem pencacah ini hanya menggunakan modul RFID-RC522 yang memiliki keterbatasan jarak deteksi dengan radius kurang lebih hanya 2 cm, terhadap perangkat RFID yang digunakan, yaitu kartu kosong dan gantungan kunci.

6.2. SARAN

Untuk penelitian berikutnya diperlukan beberapa pengamatan lanjut untuk seri perangkat RFID lainnya dan modul RFID yang memiliki kemampuan jarak deteksi lebih jauh, sehingga dapat memberikan akumulasi data yang lebih baik, lebih banyak, dan lebih kompleks, dengan variasi dan kombinasi keluaran visual lebih baik, misalnya dengan keluaran suara.

DAFTAR PUSTAKA

Clark, R., 2003. *Is the US Ready for Smart Cards Yet*,
<http://www.usingrfid.com/features/read.asp?id=1>.

Dzjersk, T., 2004, *In Search of Future- Proof RFID*,
<http://www.usingrfid.com/features/read.asp?id=5>.

Eddy Nurraharjo, 2011, "*Analisis Model Akuisisi Data Terhadap Piranti Analog to Digital (ADC)*", Jurnal Dinamika Informatika Vol. 3 No. 2, Semarang
<http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti2/article/view/1312>.

Eddy Nurraharjo, 2012, "*Terminal Port Komputer sebagai Perantara Pemrograman Bahasa Tingkat Tinggi*", Jurnal Dinamika Informatika Vol. 17 No. 2, Semarang
<http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/1657>.

Endra Pitowarno, 2005, "*Mikroprosesor & Interfacing*", Penerbit Andi, Yogyakarta

Kenzeller, K. F., 1999. *RFID Handbook*, John Wiley & Sons.

Kinsella, B., 2004. *RFID – It's More than Tags and Standards*,
<http://www.usingrfid.com/features/read.asp?id=7>.

Rush, T., 2003. *RFID in a Nutshell – a Primer on Tracking Technology*,
<http://www.usingrfid.com/features/read.asp?id=2>.



YAYASAN PENDIDIKAN DAN PENERBIT MAHASISWA INDONESIA (YPPMI)
UNIVERSITAS STIKUBANK

Rektorat Kampus Mugas
Jl. Tr. Lomba Juang No. 1 Semarang 50241
Telp. (024) 8451919, 8311488, 8454744 Fax (024) 8442040
E-mail: info@stikubank.ac.id

Kampus Kandang
Jl. Kandang II Benda Ngali Semarang
Telp. (024) 8419810, 8411251, 8441131
E-mail: info@stikubank.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 015/J.01/UNISBANK/Pn/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini, Rektor Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang menugaskan kepada :

- I.
- | | | |
|----|--------------------|---|
| 1. | Nama | : Eddy Nuraharjo, S.T.,M.Cs, Sebagai Ketua Tim Penelitian |
| | NIDN | : 0628127301 |
| | Pangkat / Golongan | : Penata Muda Tk. I / III B |
| | Jabatan Akademik | : Asisten Ahli |
| 2. | Nama | : Muji Sukur, S.Kom.,M.CS ,Sebagai Anggota |
| | NIDN | : 0627017201 |
| | Pangkat / Golongan | : Penata Muda Tk. I / III B |
| | Jabatan Akademik | : Asisten Ahli |
| 3. | Nama | : Sunardi, S.Kom.,M.Cs, Sebagai Anggota |
| | NIDN | : 0624046803 |
| | Pangkat / Golongan | : Penata Muda Tk. I/III B |
| | Jabatan Akademik | : Asisten Ahli |
| 4. | Nama | : Mohammad Adzan, Sebagai Anggota |
| | NIM | : 1501530004 |
| | Pangkat / Golongan | : -/- |
| | Jabatan Akademik | : - |
| 5. | Nama | : Rifari, Sebagai Anggota |
| | NIM | : 1101530027 |
| | Pangkat / Golongan | : - / - |
| | Jabatan Akademik | : - |
- II. Unit Organisasi : Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang
III. Tugas : Sebagai Tim Penelitian
IV. Judul : "Rancang Bangun Sistem Pencacah Berbasis Frekuensi Radio Menggunakan Arduino"
V. Tempat : UNISBANK Semarang
VI. Jangka Waktu : 15 Nopember 2015 s/d 20 Pebruari 2016

Demikian harap dilaksanakan dan setelah selesai diharap memberikan laporan Penelitian.

Semarang, 10 Pebruari 2016
an. Rektor
Pembantu Rektor I,

Dr. Taswan, M.Si
NIDN : 0616026502

Tembusan kepada Yth :

1. Pembantu Rektor I, II, III UNISBANK
2. Dekan FTI
3. Ka. LPPM
4. Kabeg. Personalia / Kabeg. Keuangan / LPPM

LAMPIRAN 2

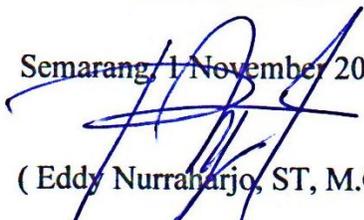
DAFTAR RIWAYAT HIDUP TIM PENELITI

KETUA :

- a. Nama : Eddy Nurraharjo, ST, M.Cs
- b. NIY : YU. 2.04.04.065
- c. NIDN : 0628127301
- d. Jenis Kelamin : Pria
- e. Pangkat / Golongan : Penata Muda / III B
- f. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- g. Bidang Keahlian : Ilmu Komputer
- h. Fakultas / Progdil : Teknologi Informasi / Teknik Informatika
- i. Tugas : Desain metode penelitian dan algoritma pemrograman
- j. Pengalaman Penelitian :

No.	Tahun	Judul Penelitian	Keterangan
1	2015	Rancang Bangun Antarmuka SIdR (Sistem Identifikasi Frekuensi Radio) berbasis Arduino	Ketua
2	2015	Implementasi Java Interface pada Pembuatan Aplikasi Multimedia Berbasis Android	Anggota
3	2014	Rekayasa Antarmuka Sistem Kendali Distance Logger Berbasis Matlab	Ketua
4	2014	Analisa Sistem Pencacah Obyek Gambar berbasis GUI-DE Matlab	Ketua
5	2013	Rancang Bangun Data Spasial untuk Peta Digital (Obyek : Data Indikasi Banjir)	Anggota
6	2012	Implementasi Metode Center Plotting Of Image Pixel Untuk Mendekteksi Warna Citra Bidang Datar 2-D	Ketua
7	2012	Rekayasa Sistem Informasi Pemotongan Kayu Menggunakan Algoritma Greedy dan Perhitungan Pendapatan	Anggota
8	2011	Rekayasa Sistem Deteksi Dan Peringatan Dini Bencana Banjir Menggunakan Mikrokontroler Atmega8535 Berbasis Sms Gateway Di Pintu Air Bendungan – Wilayah Semarang	Anggota

Semarang, 1 November 2015



(Eddy Nurraharjo, ST, M.Cs)

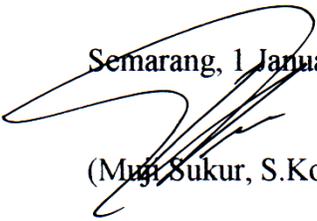
**DAFTAR RIWAYAT HIDUP
TIM PENELITI**

DOSEN ANGGOTA 1 :

- a. Nama : Muji Sukur, S.Kom, M.Cs
- b. NIY : YS. 2.99.08.022
- c. NIDN : 0627017201
- d. Jenis Kelamin : Pria
- e. Pangkat / Golongan : Penata Muda / III B
- f. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- g. Bidang Keahlian : Ilmu Komputer
- h. Fakultas / Progdi : Teknologi Informasi / Sistem Informasi
- i. Tugas : Implementasi rancangan algoritma
- j. Pengalaman Penelitian

No.	Tahun	Judul Penelitian	Keterangan
1	2015	Penentuan Tingkat Kerentanan Banjir Secara Geospasial	Anggota
2	2014	Model Sistem Berbasis Pengetahuan (Knowledge Based System) Peracikan Tanaman Obat Tradisional Bagi Solusi Pengobatan Alternatif	Anggota
3	2014	Rekayasa Website Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Pemasaran Provinsi Jawa Tengah	Anggota
4	2013	Rancang Bangun Data Spasial untuk Peta Digital (Obyek : Data Indikator Banjir)	Anggota

Semarang, 1 Januari 2016


(Muji Sukur, S.Kom, M.Cs)

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP
TIM PENELITI**

DOSEN ANGGOTA 2 :

- a. Nama : Sunardi, S.Kom, M.Cs
- b. NIY : YS.2.98.01.012
- c. NIDN : 0624046803
- d. Jenis Kelamin : Pria
- e. Pangkat / Golongan : Penata / III C
- f. Jabatan Fungsional : Lektor
- g. Bidang Keahlian : Ilmu Komputer
- h. Fakultas / ProgdI : Teknologi Informasi / Manajemen Informatika
- i. Tugas : Pengujian dan analisa sistem kendali terpadu berbasis Arduino UNO R3
- j. Pengalaman Penelitian

No.	Tahun	Judul Penelitian	Keterangan
1	2015	Rancang Bangun Sistem Keamanan Data dan Informasi Field Tabel dalam Sebuah Database	Ketua
2	2014	Metode Klasifikasi Spasial Sebagai Pendukung Informasi Pengkelasan Pada Data Indikator Banjir	Anggota
3	2014	Rancang Bangun Pengendali Pintu Air Berbasis Arduino UNO R3 dan PC dengan Metode Fuzzy	Ketua

Semarang, 1 Januari 2016



(Sunardi, S.Kom, M.Cs)

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP
TIM PENELITI**

MAHASISWA ANGGOTA 1 :

- a. Nama : Mohammad Adzan
- b. NIM : 15.01.53.0004
- c. Jenis Kelamin : Pria
- d. Fakultas / ProgdI : Teknologi Informasi / Teknik Informatika
- e. Tugas : Asisten Pemrograman Arduino UNO R3
- f. Pengalaman Penelitian

No.	Tahun	Judul Penelitian	Keterangan
1	2015	Rancang Bangun Antarmuka SIdR (Sistem Identifikasi Frekuensi Radio) berbasis Arduino	Anggota

Semarang, 1 Januari 2016



(Mohammad Adzan)

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP
TIM PENELITI**

MAHASISWA ANGGOTA 2 :

- a. Nama : Rifa'i
- b. NIM : 11.01.53.0027
- c. Jenis Kelamin : Pria
- d. Fakultas / ProgdI : Teknologi Informasi / Teknik Informatika
- e. Tugas : Asisten desain layout rangkaian
- f. Pengalaman Penelitian

No.	Tahun	Judul Penelitian	Keterangan
1			

Semarang, 1 Januari 2016


(Rifa'i)

