

APLIKASI KOMINIKASI SERIAL ARDUINO UNO R3 PADA PENGONTROLAN DENGAN MENGGUNAKAN VISUAL STUDIO 2012 DAN SQL SERVER 2008

Oleh:
Noviardi
Dosen Teknik Komputer S T T Payakumbuh

Abstark

Arduino merupakan Atmel family microcontroller yang menggunakan bahasa C sebagai bahasa pengontrolannya. Hal ini menjadikan arduino board banyak diminati oleh praktisi robotic dan pengontrolan. Fitur komunikasi serial pada arduino banyak memberi manfaat pada perkembanganteknologi informasi. Komunkasi dua arah yaitu pengiriman dan penerimaan informasi antara arduino dengan perangkat lain bisa dikembangkan menjadi sistem pengontrolan yang lebih besar dan bermanfaat.

Kata Kunci: Arduino, microcontroller, bahasa C

Abstrac

Arduino is an Atmel microcontroller family that use the C language as the controlling language . It makes arduino board demand by practitioners of robotic and control . Arduino serial communication features in a lot of benefits in perkembanganteknologi information . Personal communication is two-way transmission and reception of information between the arduino with other devices can be developed into a larger control system and useful .

Keywords : *Arduino , microcontrollers , C language*

1. Latar belakang

Teknologi pengontrolan dapat dikembangkan untuk memberikan manfaat bagi manusia. Keberadaan Arduino memberikan kontribusi terhadap perkembangan itu. Bahasa pemrograman C yang digunakan untuk mengontrol boar arduino menjadikannya lebih mudah dipelajari dan lebih mudah dikembangkan untuk mendisain sebuah sistem yang tepat guna. Dari beberapa proyek pengontrolan dengan menggunakan mikrokontroler selain arduino, pemanfaatan komunikasi serial baru sebatas penampilan data dengan perangkat display seperti LCD maupun seven segment. Pada hal data yang diperoleh dari proses interaksi antar perangkat pengontrolan itu dapat diolah dan dikembangkan menjadi sebuah sistem yang cerdas, karena data tersebut dapat di simpan, diolah dan dimanfaatkan untuk aplikasi sistem informasi.

Sebuah aplikasi dengan menggabungkan teknologi mikrokontroler arduino dengan Visual Studio sebagai aplikasi antarmuka serta SQL Server 2008 sebagai media penganalisaan database, maka aplikasi ini sedikit

lebih kompleks, namun memiliki manfaat yang luar biasa.

1.2 Tujuan

Perancangan aplikasi komunikasi serial arduino uno R3 pada pengontrolan dengan menggunakan Ms. Visual Studio dan SQL server 2008 bertujuan untuk:

1. Memperjelas konsep dan teori penggunaan komunikasi serial pengontrolan
2. Mengetahui cara menggunakan Aplikasi Visual studio 2012 sebagai perangkat antarmuka pengontrolan
3. Mengetahui menggunakan Aplikasi Sql server 2008 sebagai perangkat rekayasa database

1.2 Rumusan Masalah

Dari tujuan perancangan aplikasi yang dijelaskan diatas maka permasalahan yang mendasari penelitian ini dapat dirumuskan kepada:

1. Bagaimana menggunakan komunikasi serial arduino uno R3 sebagai media interaksi pada pengontrolan

4. Bagaimana menggunakan Aplikasi Visual studio 2012 sebagai perangkat antarmuka pengontrolan
2. Bagaimana menggunakan Aplikasi Sql server 2018 sebagai perangkat rekayasa database

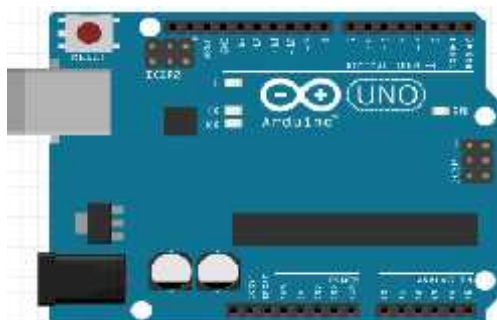
2 Landasan Teori

2.1 Mikrokontroler Arduino

Arduino adalah salah satu keluarga Atmel mikrokontroler yang menggunakan chip Atmega 328 yang menggunakan bahasa C sebagai program pengontrolan (Jack, 2012). Dikembangkan dengan menggabungkan beberapa fungsi pemrograman yang kompleks kepada perintah-perintah yang sederhana (*simple command*)(Jhon dkk, 2011). Arduino dibuat lebih mudah digunakan dibanding mikrokontroler lainnya, kondisi ini menjadikan arduino bisa di pakai oleh pemula yang belum berpengalaman dalam bidang software maupun elektronik (Michel, 2012).

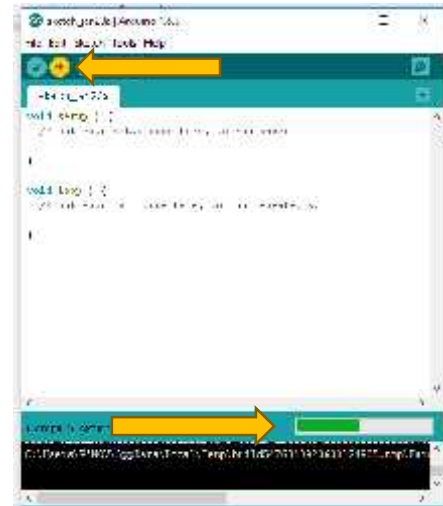
Jhonatan dan Hugh (2009) menyatakan bahwa penyatuan dari tiga elemen penting, yaitu Hardware, Software dan komunitas yang menjadikan arduino lebih sukses dan banya peminat yang tertarik menggunakan. Selain sebagai *open source (free to use and modify)*(Jhon dkk, 2011), keberadaan komunitas arduino yang ada pada forum online www.arduino.cc menjadikan arduino lebih cepat berkembang, karena setiap anggota komunitas bebas memodifikasi *source code* sesuai dengan kebutuhan masing-masing.

Arduino dapat bekerja bila dihubungkan dengan USB ke komputer yang digunakan sebagai sambungan untuk mendownload skecth yang telah di buat, karena arduino telah dilengkapi dengan port USB, berikut tampilan Arduino R3 board pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Tampilan Arduino Uno R3

Sumber: Fritzing Breadboard view
Driver dan *software* yang dibutuhkan untuk pemrograman arduino dapat di *download* gratis pada link: www.arduino.cc (Jhon dkk, 2011) yang dikenal dengan arduino IDE (*Integrated Development Environment*) (Bangun, 2014). IDE software dapat dijalankan pada sistem operasi berbasis windows maupun linux. IDE juga berguna untuk *uploadingsketch* kepada board arduino dengan perantara *USB port* yang ada pada board (Jhon & David, 2009). Proses *uploading sketch* arduino dilakukan dengan mengklik *tooldengan* simbol tanda panah, sedangkan progres perkembangan proses *upload* juga ditampilkan di bagian bawah. Seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2 Software Arduino IDE
1. Komunikasi Serial

Komunikasi serial merupakan komunikasi data dengan pengiriman data satu per satu pada satuan waktu. Transmisi data pada komunikasi serial dilakukan per bit. Komunkasi serial membutuhkan dua jalur yaitu *transmit (Tx)* dan *receive (Rx)*. Komunikasi serial memiliki dua mode yaitu: *sinkron* dan *Asinkron*. Mode *sinkron* proses pengiriman data bersamaan dengan sinyal *clock*, sehingga pengiriman satu karakter dengan karakterlainnya memiliki jeda waktu yang sama. Sedangkan mode *Asinkron* dimana prose pengiriman data tanpa sinyal *clock*. Transmitter yang mengirim data harus menyepakati suatu

standar *Universal Asynchronous Receive Transmit (UART)*

Atmega 328 menyediakan serial komunikasi UART TTL (5V). Software arduino mencakup sebuah serial monitor yang memungkinkan data tekstual terkirim ke dan dari board arduino.

Dalam pengaturan UART untuk mengkoneksikan arduino dengan perangkat lain terdapat perintah-perintah:

a. *Start Bit*

Start bit merupakan penanda awal dimana akan dilakukan suatu proses pengiriman bit data.

b. *Data Bit*

Data bit merupakan data yang akan di kirim

c. *Parity Bit*

Parity bit berfungsi sebagai “flag” atau bisa dikatakan sebagai penanda

d. *Stop Bit*

Stop bit berguna sebagai penanda proses pengiriman bit data telah selesai

e. *Bit Rate*

Bit rate jumlah dari bit yang terkirim atau diterima per satuan waktu (second)

f. *Baud Rate*

Banyaknya perubahan data yang terjadi per satuan waktu.

Perintah terakhir yang juga dibutuhkan dalam menentukan pembacaan nomor port serial yang terhubung dengan PC yang dikenal dengan *Serial Communication Port Number*.

2.2 Serial Software

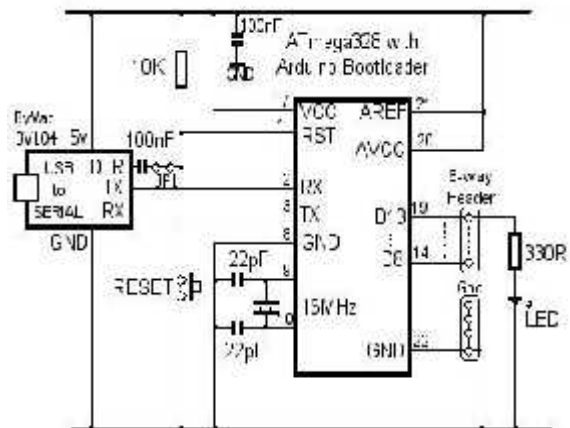
Dalam pengembangan sebuah proyek mikrokontroler, Library serial arduino digunakan untuk media komunikasi dengan *hardware serial port* (Michale, 2012). Library serial menjadikan penggunaan port serial lebih sederhana dengan menyekatnya dari hardware lainnya yang lebih kompleks (Michale, 2012). Contoh peng-kodean Serial Library pada *sketch* arduino adalah:

```
#include <SoftwareSerial.h>

Serial.begin(9600); // primary
serial port
Serial1.begin(9600); // Mega can
also use Serial1 through
}
```

2.3 Serial Hardware

Port USB (*Universal Serial Bus*) yang ada pada arduino adalah hardware yang merupakan port masukan/keluaran baru yang dibuat untuk mengatasi kekurangan-kekurangan port serial maupun paralel yang sudah ada (Hyde & John, 2009). USB digunakan sebagai port komunikasi serial dengan komputer PC, membuatnya lebih mudah di hubungkan dengan aplikasi antarmuka (*interfaces*) apapun, baik yang dirancang berbasis website menggunakan PHP dan MySQL maupun antarmuka berbasis desktop menggunakan microsoft Visual Studio (Arduino Manual, 2015). Berikut rangkaian modul USB yang dimanfaatkan untuk port serial arduino:



Gambar 3: Schematic USB Modul pada Arduino Uno R3

Source: <http://www.next.gr/circuits/Stand-alone-Arduino-154279.html>

2.4 Microsoft Visual Studio dan SQL Server 2008.

Manurut Muhammad Azim (2012) Visual studio 2012.net merupakan versi dari visual basic yang diluncurkan oleh Microsoft pada tahun 2012. Microsoft visual studio merupakan sebuah perangkat lunak lengkap (*suite*) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi console, aplikasi windows, ataupun aplikasi web. Lebih lanjut Azim (2012) menjelaskan bahwa Visual basic merupakan bahasa pemrograman yang berbasis prosedur. Sampai

sekarang visual basic telah mengeluarkan versi-versi lain yang lebih tinggi, seperti visual basic 2003, visual basic 2005, visual basic 2008, visual basic 2010, visual basic 2011, terakhir visual basic 2012. Visual basic 2010 merupakan bahasa pemrograman berbasis *Objek-Oriented Programing (OOP)*, sama dengan bahasa pemrograman C++, Java, C# dan lainnya.

Sedangkan Sql Server 2008 adalah salah satu pogram aplikasi untuk perancangan database. Database adalah

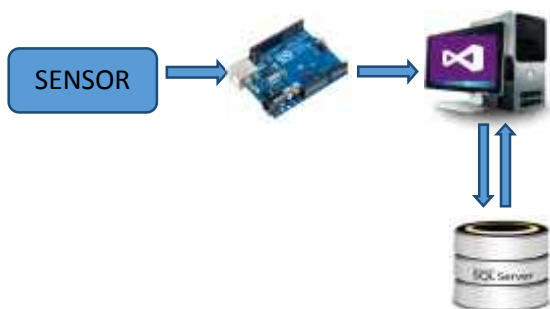
3 Metodologi Penelitian

Menurut Mulyani Somantri dan Johar Permana dalam Arif (2012), eksperimen atau percobaan adalah suatu tuntutan dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi agar menghasilkan suatu produk. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dalam perancangan hardware yang berkaitan dengan piranti elektronik. Dalam perancangan hardware nya digunakan aplikasi simulasi Proteus 7.8. Sedangkan untuk perancangan softwarena adalah dengan menggunakan metode SDLC (System Development Live Cycle) dengan *waterfall model* dengan tahapan yaitu 1) Perencanaan, 2) Analysis 3) Design 4) Implementation 5) Maintanance.

4 Analisis dan Hasil

4.1 Komponen Model diagram

a. Data Received



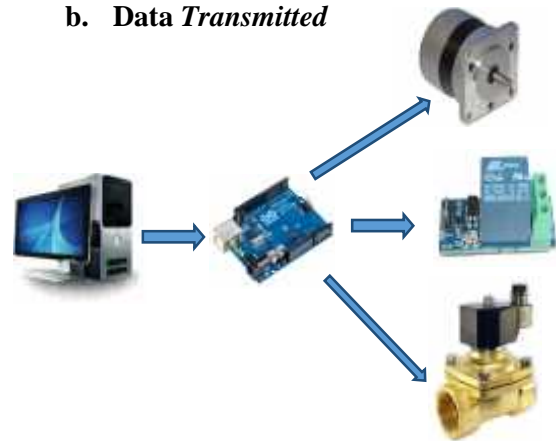
Gambar 4. Komponen model diagram *Data received*

Cara kerja komponen model diagram diatas yaitu:

1. Sensor mengambil data fisis sesuai yang dibutuhkan

2. Data fisis yang dibaca sensor di kirim ke mikro kontroler Arduino Uno R3
3. Arduino mengirim data fisis ke sebuah PC dengan antarmuka visual studio 2012
4. PC menerima data dari Arduino dan mengirim ke database

b. Data Transmitted



Gambar 5. Komponen model diagram

Cara kerja komponen model diagram diatas adalah :

1. Pada PC dengan perintah – perintah control
2. Perintah control di transmisikan ke Arduino
3. Arduino mengontrol Motor DC, Relay atau Selenoid valve

4.2 Perancangan Hardware

Dalam perancangan hardware pada pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan menentukan hardware yang dibutuhkan pada input, proses dan output dari sistem pengontrolan.

- *Input device*
Sensor merupakan perangkat input yang sering digunakan dalam perancangan sebuah sistem pengontrolan salah satu contohnya sensor jarak, sensor temperatur, sensor kelembapan tanah, sensor infrared dll
- Mikrokontroler
Mikrokontroler dengan arduino uno R3
- Beban

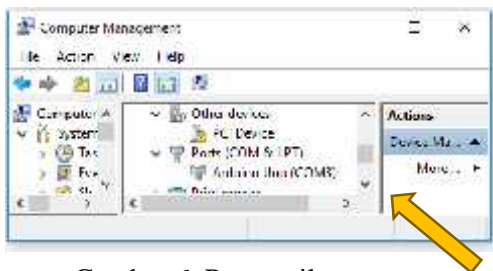
Beban terdiri dari motor Dc, Relay, Selenoid Valve maupun door lock

4.3 Perancangan software

Dalam perancangan software sebagai antarmuka yaitu menggunakan Microsoft Visual Studio. Net 2012. Tahap awal yaitu dengan melakukan analisis kebutuhan system, dengan hasil sebagai berikut:

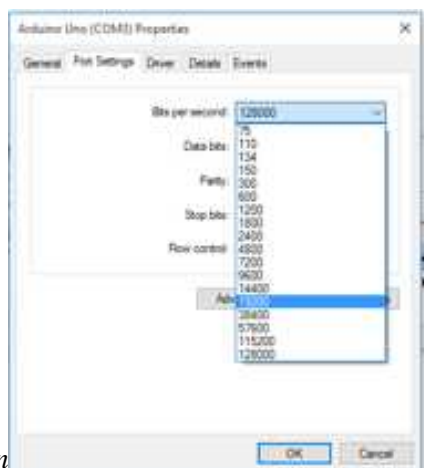
Form koneksi

Form koneksi yaitu sebuah form yang dirancang untuk mengkoneksikan port serial Arduino dengan computer (PC). Form ini dirancang untuk membaca port yang terhubung pada komputer, dimana nomor port yang terhubung ke pc dengan melihat pada *device manager*, pada gambar dibawah ini dapat dilihat nomor port yang terhubung dengan Arduino, seperti yang ditunjukkan oleh gambar dibawah ini, dimana Arduino terhubung dengan COM3



Gambar 6. Penampilan nomor port arduino pada *device manager*

Sedangkan untuk menentukan *baud rate* adalah dengan melihat *properties* pada Arduino (COM3) pada *device manager*. *Baud Rate* adalah perubahan data yang terkirim dalam satuan seperti gambar dibawah ini, untuk Arduino biasanya mulai dari 9600 s.d 115200 *bit per second*



Gambar 7. Baud Rate Arduino

Form koneksi yang dirancang berdasarkan analisis kebutuhan diatas sebagai berikut:



Gambar 8. Form Koneksi

Form koneksi diatas dapat diuraikan dengan *source code* sebagai berikut:

```
Public Class Form1
    Dim portArduino As Array
    Delegate Sub SetTextCallback(ByVal [text] As String)
    Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        portArduino = IO.Ports.SerialPort.GetPortNames()
        cmbBaudrate.Items.Add(9600)
        cmbBaudrate.Items.Add(19200)
        cmbBaudrate.Items.Add(38400)
        cmbBaudrate.Items.Add(57600)
        cmbBaudrate.Items.Add(115200)

        For i = 0 To UBound(portArduino)
            cmbPort.Items.Add(portArduino(i))
        Next
        cmbPort.Text = cmbPort.Items.Item(0)
        cmbBaudrate.Text = cmbBaudrate.Items.Item(0)
        btnDisconnect.Enabled = False End Sub
    Private Sub btnConnect_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnConnect.Click
        SerialPort1.PortName = cmbPort.Text
        SerialPort1.BaudRate = cmbBaudrate.Text

        SerialPort1.Parity = IO.Ports.Parity.None
        SerialPort1.StopBits = IO.Ports.StopBits.One
        SerialPort1.DataBits = 8
        SerialPort1.Open()
        btnConnect.Enabled = False
        btnDisconnect.Enabled = True
    End Sub
    Private Sub btnDisconnect_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnDisconnect.Click
        SerialPort1.Close()
        btnConnect.Enabled = True
        btnDisconnect.Enabled = False
    End Sub
End Class
```


List view data received

List view digunakan untuk menampilkan hasil penerimaan (*received*) data nilai sensor yang telah dikirim (*transmited*) oleh Arduino. Data yang telah diterima harus dilengkapi dengan button penyimpanan data ke database (*save*), penghapusan data (*delete*) dan penutupan form (*exit*). Tampilan yang lebih lengkap seperti dibawah ini:



Gambar 9. Form penerimaan data

Listing program sebagai berikut:

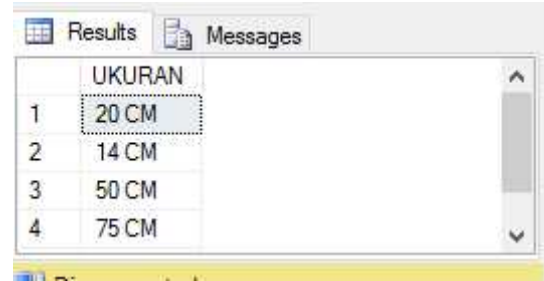
```
PrivateSub SerialPort1_DataReceived(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles SerialPort1.DataReceived
    ReceivedText(SerialPort1.ReadExisting())
EndSub

PrivateSub ReceivedText(ByVal [text] AsString)
    IfMe.rtbReceived.InvokeRequired Then
        Dim x AsNewSetTextCallback(AddressOf ReceivedText)
        Me.Invoke(x, NewObject() {(text)})
    Else
        Me.rtbReceived.Text &= [text]
    EndIf
    Label12.Text = Val(rtbReceived.Text)
EndSub
Sub SIMPAN_DATA()
    Try
        BUKA_KONEKSI()
        StrSQL = "INSERT INTO TBUKURAN (UKURAN) VALUES ('"& Trim(TextBox1.Text) &"');"
        ObjCMD = NewSqlCommand(StrSQL, Konek)
        ObjCMD.ExecuteNonQuery()
    Catch ex AsException
        MsgBox(Err.Description, MsgBoxStyle.Exclamation, "SQL SIMPAN DATA ERROR..!")
    Konek.Close()
EndTry
EndSub
PrivateSub Button3_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
    If MsgBox("YAKIN DATA UKUR AKAN DISIMPAN..?", MsgBoxStyle.YesNo + MsgBoxStyle.Question, "SIMPAN DATA UKUR") = MsgBoxResult.Yes Then
        Call SIMPAN_DATA()
        MsgBox("DATA BERHASIL DISIMPAN..!", MsgBoxStyle.Information, "SUKSES SIMPAN")
    EndIf
    Label18.Text = TextBox1.Text
EndSub
```

EndSub

Hasi Penyimpanan data di SQL Server

Data yang telah disimpan pada database dapat dilihat pada gambar dibawah:



Gambar 10. Hasil penyimpanan database pada SQL server 2008

Data Transmited

Data *transmited* yang dirancang digunakan untuk menyelesaikan pengontrolan dengan beban mekanik seperti motor, dan solenoid. Untuk pengontrolan motor dibutuhkan pengaturan putaran meliputi: *speed* dan *direction*. Sedangkan untuk pengontrolan solenoid/relay hanya dibutuhkan pengaturan *stop* dan *start* saja. Tampilan form yang dibutuhkan seperti gambar berikut:



Gambar 11. Form pengontrolan motor DC

Pada *speed controlling* nilai kecepatan yang di isikan pada TextBox adalah berupa sinyal PWM yaitu 0 – 255.

Listing program adalah sebagai berikut:

```
PrivateSub btnmaju_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnmaju.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("maju")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub btnmundur_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnmundur.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("mundur")
EndSub
```

```

        SerialPort1.Close()
EndSub

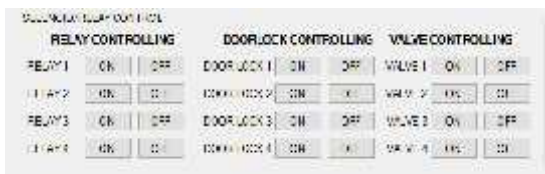
PrivateSub btnkiri_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnkiri.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("b-kiri")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub btnkanan_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnkanan.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("b-kanan")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub btnstop_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnstop.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("stop")
    SerialPort1.Close()
EndSub

```

Untuk pengontrolan relay atau solenoid ada pada form dibawah ini:



Gambar 13. Form pengontrolan Relay/Solenoid

Listing program:

```

PrivateSub R10N_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles R10N.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("R10N")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub R10FF_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles R10FF.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("R10FF")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub R20N_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles R20N.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("R20N")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub R20FF_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles R20FF.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("R20FF")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub DOOR10N_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles DOOR10N.Click
    SerialPort1.Open()

```

```

        SerialPort1.Write("DOOR10N")
        SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub DOOR10FF_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles DOOR10FF.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("DOOR10FF")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub DOOR20N_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles DOOR20N.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("DOOR20N")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub DOOR20FF_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles DOOR20FF.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("DOOR20FF")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub VALVE10N_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles VALVE10N.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("VALVE10N")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub VALVE10FF_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles VALVE10FF.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("VALVE10FF")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub VALVE20N_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles VALVE20N.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("VALVE20N")
    SerialPort1.Close()
EndSub

PrivateSub VALVE20FF_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles VALVE20FF.Click
    SerialPort1.Open()
    SerialPort1.Write("VALVE20FF")
    SerialPort1.Close()
EndSub

```

5 Penutup

Dari analisa dan hasil penelitian ini maka disimpulkan bahwa aplikasi komunikasi serial pada model *data received* bisa dikembangkan lebih luas dengan merekayasa database untuk kebutuhan *expert system*, seperti Land Fertilizer Expert System, Digital Irrigation Management, Pollution Information System.

Daftar Pustaka

1. Arif, Muhammad, 2012, Perancangan mesin penyortir telur menggunakan Atmega 89S51. Sekolah tinggi teknologi Payakumbuh
2. Azim, Muhammad, 2012 Aplikasi SMS Gateway untuk absensi mahasiswa

Sekolah Tinggi Teknologi
Payakumbuh

3. Oser, Jhonathan & Bleming Hugh, 2009, Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware, USA, ISBN-13 (electronic): 978-1-4302-2478-5
4. Margolis, Michael, 20013. Arduino Cookbooks, O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 9547 USA, ISBN: 978-1-449-31387-6
5. Purdum, Jack .2012 Bigining C for Arduino. Springer Science+Business Media, LLC., 233 Spring Street, 6thFloor, New York, NY 10013.ISBN-13 (electronic): 978-1-4302-4777-7
6. David, Jhon, Adam, Jos & Mole Harald, 2013. by Springer Science+Business Media, LLC., 233 Spring Street 6th Floor, New York, NY 10013 ISBN-13 (electronic): 978-1-4302-3184-4