

.NET di Linux Menggunakan Mono

Amru Rosyada

Arros.syada@gmail.com
<http://amru.wordpress.com>

Lisensi Dokumen:

Copyright © 2003-2006 IlmuKomputer.Com

Seluruh dokumen di **IlmuKomputer.Com** dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarluaskan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (nonprofit), dengan syarat tidak menghapus atau merubah atribut penulis dan pernyataan copyright yang disertakan dalam setiap dokumen. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang, kecuali mendapatkan ijin terlebih dahulu dari **IlmuKomputer.Com**.

Microsoft .NET merupakan suatu fenomena di era ini, kemudian mulai banyak developer menggunakan untuk pengembangan aplikasi, tapi pertanyaannya adalah mungkinkah .NET bisa dikembangkan di Unixbase seperti Linux misalnya, akhirnya pertanyaan itu terjawab dengan adanya project Mono (<http://www.mono-project.com>) dan dotgnu (<http://www.dotgnu.com>) yang mendukung adanya .NET di Linux meskipun belum sebaik .NET framework.

Tulisan ini hanya sekedar memberikan tambahan wawasan mengenai .NET di Linux (sebagian besar merupakan terjemahan dari :

<http://www.mono-project.com/Monkeyguide>) karena saya juga beginner di Linux maupun Mono, kalaupun nanti ada kemampuan artikel ini akan saya lanjutkan dengan “C# dengan Mono”.

A. Apakah Mono itu?

Mono merupakan platform development open source yang berbasiskan pada .NET framework, Mono.NET merupakan implementasi berdasarkan standart ECMA untuk C# dan CLI(Common Language Infrastructure). Untuk lebih jelas mengenai ECMA dapat dilihat di alamat : <http://www.ecma-international.org> (aku juga gak tau ECMA..he..he)

Selain Novell, Proyek mono berkembang karena didukungan dari komunitas open source, sehingga Mono dapat menjalankan aplikasi .NET client server dan ini merupakan salah satu pilihan untuk mengembangkan aplikasi di lingkungan unixbase maupun windows.

Mono mendukung banyak library salah satunya Microsoft .NET (termasuk ADO.NET, System.Windows.Forms dan ASP.NET), Lagipula, runtime Mono dapat diembeddedkan ke dalam aplikasi untuk memudahkan packaging dan pendistribusian.

Feature-feature yang terdapat pada mono :

- Common Language Runtime (CLR) yang kompatibel dengan ECMA standard

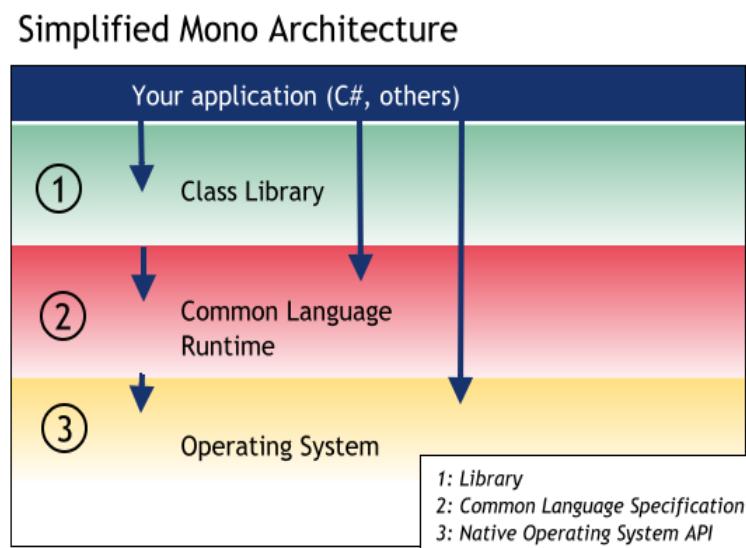
- C# compiler
- class libraries
- Tool-tool seperti disassembler, debugger, IDE dll.

B. Kenapa Mono?

Dengan Common Language Specification sebagai compiler mengakibatkan code antar bahasa dapat dipadukan secara bebas (Java,C,C#,C++,Python,dll), sedangkan .NET sendiri menggunakan intermediate compilation mechanism yang mengijinkan pembuatan binary cross-platform (*gue juga bingung apa maksudnya*).

Mono merupakan implementasi dari .NET framework yang memberikan lingkungan development yang lebih baik untuk menulis aplikasi di Linux, serta mengijinkan developer untuk mendeploy/membuat .aplikasi-nya di Linux, Netware, MacOs dan MsWindows.

C. Mono/.NET Architecture



(from mono-project.com)

Architechture Secara Umum :

1. Class Library

Class library memberikan fasilitas yang luas untuk pengembangan aplikasi yang ditulis dengan dasar C#. dan class library ini dapat digunakan untuk *language* yang lain .

Class library disusun ke dalam *Namespaces*, dan dideploy di shared libraries yang dikenal sebagai *Assemblies* (ini apa lagi???) ketika kita bicara mengenai .NET framework ,pada dasarnya kita merujuk ke class library ini.

-Namespaces

Namespaces adalah mekanisme untuk logical grouping seperti classes yang disusun secara herarki . Ini untuk menghindari conflict penamaan. Struktur tersebut dipisahkan dengan *titik* (.). Level paling tinggi dari .NET framework adalah **System**. Di bawah **System** namespace kita akan menemukan :

- System.IO
- System.Net
- System.Net.Sockets
- System.Reflection
- System.Threading
- Dan masih banyak yg laen (lihat di <http://go-mono.com/class-status.html>)

-Assemblies

Assemblies dapat dikatakan sebagai bentuk fisik dari class libraries yang berupa .dll file ,tapi jangan bingung dengan ,dll-nya Win32 (*makin bingung aja*). Contohnya :

- MsCorlib.dll
- System.dll
- System.Data.dll
- Accessibility.dll
- masih banyak lagi?? (gak bisa nerusin, gue juga gak tau)

2. Common Language Infrastructure

Secara umum *Common Language Runtime* diimplementasikan dalam *Mono executable*. Runtime ini digunakan untuk mengeksekusi aplikasi .NET yang telah dikompilasi (.exe). Common Language Infrastructure telah ditetapkan oleh standart ECMA

<http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-335.htm>

3. Common Language Specification

Distandarisasi oleh ECMA-335, untuk melihat spesifikasinya ada di alamat :
<http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-335.htm>, chapter6, pada intinya berisi interface ke CLI.

D. Supported Platform

Mono telah mensupport system 32 bit dan 64 bit, serta beberapa Operating system diantaranya :

- Linux

- Mac Os X
- Sun Solaris
- BSD-Family
- Microsoft Windows

Mono telah mengoptimalkan dalam penggunaan just-in-time (JIT) runtime dan interpreter runtime. Interpreter runtime tidak begitu kompleks jika dibanding JIT dan digunakan sebelum arsitektur versi JIT dibuat.

| Supported Architectures | Runtime | Operating system |
|---|-------------|---|
| s390, s390x (31 and 64 bits) | JIT | Linux |
| SPARC (32 and 64 bits) | JIT | Solaris, Linux |
| PowerPC | JIT | Linux, Mac OSX |
| x86 | JIT | Linux, FreeBSD, OpenBSD, NetBSD, Microsoft Windows, Solaris |
| x86-64 : AMD64 and EM64T (64 bit) | JIT | Linux |
| IA64 Itanium2 (64 bit) | JIT | Linux |
| ARM : little and big endian | JIT | Linux |
| HP-PA | Interpreter | HP-UX |
| Alpha (unsupported?) | Interpreter | Linux |

E. Memulai Mono?

1. Packet Management System dan instalasi

Untuk pemilihan paket Mono akan berbeda-beda tergantung dari system yang kita gunakan. Banyak System Unix (Linux,MacOs, dan sejenisnya) menggunakan management System seperti RPM, Red Carpet, Yum, Deb, Portage, Fink, DarwinsPorts.

Disini saya membahas instalasi RPM dan binary(.bin) karena kedua paket ini mudah untuk diinstall (*jujur aja yang laen blom nyoba..he..he*):

Untuk mendapatkan paket Mono dapat di download dari :

<http://www.mono-project.com/Downloads>

-RPM

Contoh distribusi Linux yang menggunakan RPM : RedHat, Novell SUSE dan Mandriva,dll. Ketika menginstall aplikasi via RPM maka system management paket jenis ini akan mengecek apakah semua dependencies (ketergantungan terhadap paket lain) telah tersedia (terinstall). Misalnya saja, Gtk# bindings membutuhkan library Gtk+ , sehingga system RPM akan mengecek apakah Gtk+ telah terinstall. Seperti halnya juga ketika RPM digunakan untuk menghilangkan/uninstall suatu pake (application maupun library) ada ketergantungan terhadap paket lain. Misalnya ketika kita mau menghilangkan paket Gtk+, maka paket Gtk# akan dihilangkan juga. Paket akan dipisahkan berdasarkan fungsinya, lebih baik biar aman down load aja semua paket. Jika kita berexperimen untuk pertamakali (*aku juga beginner*), kita sebaiknya download zip filenya yang telah berisi semua paket (**mono-all.zip**).

Klo udah didownload trus install deh, tapi diunzip dulu :

```
$ unzip mono-all.zip
```

Install via RPM membutuhkan akses sebagai root :

```
# rpm -Uvh *rpm / lebih spesifik # rpm -Uvh mono-all.zip
```

Beberapa opsi RPM :

- Untuk install (update rpm)

```
# rpm -Uvh <file-rpm>
```

- Untuk mengecek jika telah terinstall

```
$ rpm -q <nama-rpm>
```

- Untuk mendapatkan informasi file paket RPM

```
$ rpm -qpi <file-rpm>
```

- Untuk mendapatkan informasi paket rpm yang telah terinstall

```
$ rpm -qi <nama-rpm>
```

- Untuk mendapatkan daftar dari sebuah paket RPM

```
$ rpm -qip <file-rpm>
```

- Untuk mendapatkan daftar dependencies dari sebuah paket RPM

```
$ rpm -qp --requires <file-rpm>
```

- Untuk mendapatkan daftar paket yang mempunyai dependencies pada paket RPM

```
$ rpm -q --whatrequires <file-rpm>
```

-Binary

Download dulu paket **mono-1.1.13.2-linux-installer.bin**, keuntungan menggunakan Mono binary installer adalah akan bekerja disemua Distribusi Linux dan untuk menginstallnya tidak perlu sebagai root.

Langkah pertama untuk installasi adalah menambah *executable permissions* :

```
$ chmod +x mono-1.1.13.2-linux-installer.bin
```

Kemudian tinggal click dua kali/satu kali (tergantung Desktop Environment yang digunakan) pada icon **mono-1.1.13.2-linux-installer.bin** ataupun dengan menggunakan commandline :

```
$ ./mono-1.1.13.2-linux-installer.bin
```

Kemudian ikuti petunjuk selanjutnya tinggal next.next pokoknya full gui deh. Habis instalasi selesai maka akan muncul icon mono pada desktop. Now let's get it on he..he....

Setelah instalasi, agar proses compile dan execute dapat dilakukan dari directory manapun maka set path dulu, buka file /etc/profile dengan text editor kesukaan kita kemudian tambahkan baris berikut :

/directory-tempat-menyimpan-mono/mono-1.1.13.2/bin

Misal tempat menyimpan mono /home/amru/mono-1.1.13.2/

```
# /etc/profile: This file contains system-wide defaults used by
# all Bourne (and related) shells.

# Set the values for some environment variables:
export MINICOM="-c on"
export MANPATH=/usr/local/man:/usr/man:/usr/X11R6/man
export HOSTNAME=`cat /etc/HOSTNAME`
export LESSOPEN="|lesspipe.sh %s"
export LESS="-M"

# If the user doesn't have a .inputrc, use the one in /etc.
if [ ! -r "$HOME/.inputrc" ]; then
    export INPUTRC=/etc/inputrc
fi

# Set the default system $PATH:
```

```
PATH="/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/X11R6/bin:/usr/games:/home/amru/mono-1.1.13.2/bin" (baris yang ditambahkan)
```

```
# For root users, ensure that /usr/local/sbin, /usr/sbin, and /sbin are
# in
# the $PATH. Some means of connection don't add these by default (sshd
# comes
# to mind).
if [ "`id -u` = "0" ]; then
    echo $PATH | grep /usr/local/sbin 1> /dev/null 2> /dev/null
    if [ ! $? = 0 ]; then
        PATH=/usr/local/sbin:/usr/sbin:/sbin:$PATH
    fi
fi
```

kemudian logout dan login lagi gak perlu di restart gitu loh.

Komponen-komponen yang terpaket dalam Mono installer :

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. Mono Runtime | : Termasuk didalamnya compiler untuk C# language, ECMA-compatible runtime engine (Common Language Runtime, atau CLR), dan class library. |
| 2. ADO.NET | : Termasuk support untuk MySQL, SQLite, IBM DB2, Sybase, PostgreSQL dan Oracle database. |
| 3. ASP.NET | : Web development termasuk XSP (ya mirip-mirip IIS-nya Windows gitu loh) |
| 4. GTK# | : Librarinya memungkinkan kita untuk membangun native Gnome secara penuh menggunakan Mono dan juga termasuk support untuk membangun user interface dengan menggunakan Glade interface builder. |
| 5. Mono Develop | : IDE (Integrated Development Environment) untuk membangun Mono dan .NET (ya mirip-mirip sharp develop) |
| 6. Mono Doc | : Dokumentation browser khususnya untuk Mono dan .NET |
| 7. IKVM | : Java Virtual Machine untuk .NET |
| 8. Windows Forms | : merupakan release dari System.Windows.Forms |

Cek apakah path yang kita tambahkan sudah benar atau belum dengan cara mengetikkan mcs di console:

```
amru@hikari:~$ mcs -help
Mono C# compiler, (C) 2001 - 2005 Novell, Inc.
mcs [options] source-files
--about          About the Mono C# compiler
-addmodule:MODULE Adds the module to the generated assembly
-checked[+|-]    Set default context to checked
-codepage:ID     Sets code page to the one in ID (number, utf8, reset)
-clscheck[+|-]   Disables CLS Compliance verifications
-define:S1[;S2]   Defines one or more symbols (short: /d:)
-debug[+|-], -g  Generate debugging information
-delaysign[+|-]  Only insert the public key into the assembly (no
                 signing)
```

```
-doc:FILE           XML Documentation file to generate
-keycontainer:NAME The key pair container used to strongname the
                     assembly
-keyfile:FILE       The strongname key file used to strongname the
                     assembly
-langversion:TEXT   Specifies language version modes: ISO-1 or Default
-lib:PATH1,PATH2    Adds the paths to the assembly link path
-main:class         Specified the class that contains the entry point
-noconfig[+|-]      Disables implicit references to assemblies
-nostdlib[+|-]     Does not load core libraries
-nowarn:W1[,W2]     Disables one or more warnings
-optimize[+|-]     Enables code optimizations
-out:FNAME         Specifies output file
-pkg:P1[,Pn]        References packages P1..Pn
-recurse:SPEC       Recursively compiles the files in SPEC ([dir]/file)
-reference:ASS      References the specified assembly (-r:ASS)
-target:KIND        Specifies the target (KIND is one of: exe, winexe,
                     library, module), (short: /t:)
-unsafe[+|-]        Allows unsafe code
-warnaserror[+|-]   Treat warnings as errors
-warn:LEVEL         Sets warning level (the highest is 4, the default
                     is 2)
-help2              Show other help flags

Resources:
-linkresource:FILE[,ID] Links FILE as a resource
-resource:FILE[,ID]   Embed FILE as a resource
-win32res:FILE        Specifies Win32 resource file (.res)
-win32icon:FILE       Use this icon for the output
@file                Read response file for more options
```

Options can be of the form -option or /option

Test mono :

```
amru@hikari:~$ mono
Usage is: mono [options] program [program-options]

Development:
--aot                  Compiles the assembly to native code
--debug               Enable debugging support
--profile[=profiler]  Runs in profiling mode with the specified
                      profiler module
--trace[=EXPR]        Enable tracing, use --help-trace for details
--help-devel          Shows more options available to developers

Runtime:
--config FILE          Loads FILE as the Mono config
--verbose, -v           Increases the verbosity level
--help, -h              Show usage information
--version, -V           Show version information
--optimize=OPT          Turns on or off a specific optimization
                       Use --list-opt to get a list of optimizations
--security             Turns on the security manager (unsupported,
                       default is off)
```

Kemudian mencoba menjalankan xsp server :

```
amru@hikari:~$ xsp
xsp
Listening on port: 8080 (non-secure)
Listening on address: 0.0.0.0
Root directory: /home/amru
Hit Return to stop the server.
```

perlu diketahui juga bahwa monodoc dan monodevelop tidak bisa berjalan disemua distro tergantung versi dari gtk+nya, selain kedua tool tersebut tetep bisa jalan dengan normal. Gak usah khawatir monodelopkan cuman IDE kita bisa pake text editor yang udah ada di Linux kaya vi,kate,kwrite,dll.

E. IDE untuk mono di Linux (Erik Dasque)

Banyak sekali tool-tool untuk pengembangan bahasa C#, mulai dari text editor biasa sampai Integrated Development Environment yang kompleks.

-MonoDevelop

MonoDevelop merupakan project untuk membuat IDE untuk programming .NET ditulis dengan menngunakan C#, menggunakan Gtk# platform. Ini masih dalam pengembangan dan sangat berguna meskipun belum stabil.

-Basic Text Editor

Emacs (<http://www.gnu.org/software/emacs/emacs.html>) dan Vim adalah text editor untuk tujuan umum, bukanlah IDE yang dibuat untuk pengembangan .NET dan C#, tetapi keduanya dapat digunakan untuk menulis berbagai bahasa. Untuk Emacs, jika kita ingin menggunakannya untuk bener-bener mode C# maka tersedia di <http://www.cybercom.net/> yang mempunyai fasilitas untuk menghandle syntax dengan pemisahan warna.
Rakomendasi yang laen dapat juga menggunakan JEdit : <http://www.jedit.org/>

-Eclipse dengan Mode C#

Proyek Eclipse (<http://eclipse.org>) kita tau merupakan IDE untuk Java, tetapi mempunyai feature yang dapat digunakan untuk semua bahasa dengan memasang plugin yang sesuai.

F. Menjalankan Aplikasi Mono

-Penggunaan Dasar

Cara yang biasa untuk menjalankan applikasi setelah kita mengkompile file.cs dengan mcs akan menghasilkan file.exe dan kemudian jalankan dengan :

Mono namapogram.exe

Mono pada dasarnya terdiri dari dua sitem eksekusi :

- Pertama berdasarkan pada advanced code generator (dengan perintah mono); dan
- Satunya lagi berdasarkan pada interpreter (dengan perintah mint)

G.Pemrograman dengan Mono

1. Assemblies

Mono dan .NET meng-compile source code menjadi “assemblies”. Assemblies dapat dikatakan sebagai file .class di java, berisi language independent (berdiri sendiri) yang disebut CIL (Common Intermediate Language). Karena assemblies adalah bahasa yang berdiri sendiri, jadi tidak masalah bahasa apa yang kita gunakan untuk membuatnya. Assemblies yang dibuat dengan C# dapat dicampur dengan assemblies yang dibuat dengan VB.NET, Java (menggunakan IKVM), atau bahkan dengan bahasa lain.

Tetapi, tentu saja assemblies perlu untuk dicompile lagi ke dalam native code untuk dapat di-run. Penting untuk dibedakan dua jenis compilations yang terdapat pada aplikasi Mono yaitu : dari source code ke byte code, dan dari byte code ke native machine code.

2. Classes

Classes di Mono dapat dikatakan sama dengan classes java, C++, dan bahasa object-oriented yang lain, dimana terdiri dari constructors, methods, dan field, selain itu juga terdapat properties dan events.

Classes dikelompokkan kedalam namespaces (equivalent dengan package di java). Namespace yang paling atas/tinggi di class library adalah System. Nama penuh dari sebuah class adalah namespace plus short name, misal full name dari class Stream di System.IO adalah System.IO.Stream.

3. Contoh program menampilkan pesan di console :

```
// Hello.cs

using System;

class Hello
{
    static void Main()
    {
        Console.WriteLine("Hello, World");
    }
}
```

Kemudian compile dengan mcs :

```
$ mcs Hello.cs
```

dan akan didapat file Hello.exe run dengan mono :

```
$ mono Hello.exe
```

Hello, World

4. Mencoba koneksi ke MySQL

Mono juga mendukung beberapa Database :

- MySQL
- ODBC
- SQLClient
- Oracle
- PostgreSQL
- FireBird dan Interbase
- IBM DB2
- OLE DB
- SQLite
- Sybase
- TDS Providers
- TDS Generic

Tools Mono yang berguna ketika bekerja dengan ADO.NET :

- sqlsharp.exe (SQL#), command Line query tool termasuk dengan Mono untuk memasukkan dan mengeksekusi SQL statements.
- Xsd.exe, XML Schema Definition tool

MySQL :

Disini akan hanya (yang laen blom coba) diberikan contoh untuk koneksi MySQL .

Yang perlu dipersiapkan download MySQL Connector/.NET dari :

<http://dev.mysql.com/downloads/connector/net/>

Note: mysql-connector-1.0.5 tidak bekerja untuk System non Windows, yang support yaitu mysql-connector-1.0.7 (support untuk Mono di Linux maupun Windows).

Untuk melihat support untuk MySQL Connector/.NET di :

<http://dev.mysql.com/support/>

Connection string format :

- ConnectionString format :

```
"Server=hostname;" + "Database=database;" + "User ID=username;" +  
"Password=password;" + "Pooling=false"
```

- **Connection String Parameters:**

| Parameter Definition | Description | Example |
|-----------------------------|--|-------------------|
| Server or Data Source | Hostname or IP Address of the MySQL server | Server=MYHOST |
| Database | name of MySQL database | Database=testdb |
| Port | TCP/IP Port to connect. Optional. | Port=3306 |
| User ID | name of MySQL database user | User ID=someuser |
| Password | password for MySQL database user | Password=mypass12 |
| Pooling | whether or not to use connection pooling. YES or TRUE to use connection pooling and NO or FALSE to not use connection pooling. | Pooling=false |

Sebelum melakukan koneksi kita perlu install mysql connector (MySql.Data.dll) ke GAC dengan cara :

```
cd ke_direktori MySql.Data.dll assembly
gacutil -i MySql.Data.dll
```

misal :

```
amru@hikari:~/sqlcon/bin/mono-1.0/release$ gacutil -i MySql.Data.dll
MySql.Data installed into the gac (/home/amru/mono-1.1.13.2/lib/mono/gac)
amru@hikari:~/sqlcon/bin/mono-1.0/release$
```

1. Buat data base dengan nama APP_DB

```
$ mysql -uroot
Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 1 to server version: 3.23.54
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

mysql> create database APP_DB;
Query OK, 1 row affected (0.49 sec)
```

2. Buat user dan hak akses

```
mysql> GRANT ALL PRIVILEGES ON APP_DB.* TO amru@localhost IDENTIFIED
BY 'amru';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

```
mysql> GRANT ALL PRIVILEGES ON APP_DB.* TO amru@localhost.localdomain
IDENTIFIED BY 'amru';
Query OK, 0 rows affected (0.13 sec)
```

3. Login dengan user dan buat tabel employee (firstname varchar(32), lastname varchar(32))

```
$ mysql -uamru -pamru APP_DB
Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 6 to server version: 3.23.54
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

mysql> create table employee (firstname varchar(32), lastname
varchar(32));
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

4. Kemudian insert data kedalam tabel

```
mysql> INSERT INTO employee (firstname , lastname)
values('yuda','nugrahadi');
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
```

setelah database dan table dibuat kemudian buat contoh code berikut untuk mencoba koneksi ke mysql

C# Example

```
using System;
using System.Data;
using MySql.Data.MySqlClient;

public class Test
{
    public static void Main(string[] args)
    {
        string connectionString =
            "Server=hikari;" +
            "Database=APP_DB;" +
            "User ID=amru;" +
            "Password=amru;" +
            "Pooling=false";
        IDbConnection dbcon;
        dbcon = new MySqlConnection(connectionString);
        dbcon.Open();
        IDbCommand dbcmd = dbcon.CreateCommand();
        // requires a table to be created named employee
        // with columns firstname and lastname
        // such as,
        //      CREATE TABLE employee (
        //          firstname varchar(32),
        //          lastname varchar(32));
        string sql =
            "SELECT firstname, lastname " +
            "FROM employee";
        dbcmd.CommandText = sql;
```

```
IDataReader reader = dbcmd.ExecuteReader();
while(reader.Read()) {
    string FirstName = (string) reader["firstname"];
    string LastName = (string) reader["lastname"];
    Console.WriteLine("Name: " +
                      FirstName + " " + LastName);
}
// clean up
reader.Close();
reader = null;
dbcmd.Dispose();
dbcmd = null;
dbcon.Close();
dbcon = null;
}
```

- Building C# Example:
- Simpan C# Example dengan nama Test.cs

```
$mcs Test.cs -r:System.Data.dll -r:MySql.Data.dll
```

option -r merupakan option untuk referensi assembly, untuk option-option yang lain dapat dilihat dengan mcs -help.

- eksekusi Test.exe :

```
$mono Test.exe
yuda nugrahadi
```

Referensi :

1. Site Internet : <http://www.mono-project.com>
2. Site Internet : <http://www.dotgnu.com>
3. Introduction to C# The New Language for Microsoft .NET ,University of Linz, Austria, Moeessenboeck@ssw.uni-linz.ac.at

BIOGRAFI PENULIS



Amru Rosyada, lahir di Ngawi, 22 Mei 1986. Menamatkan SMU di SMU Negeri 2 Ngawi pada tahun 2004. Sedang melanjutkan studi di D3 Teknik Elektro UGM - Yogyakarta. Sekarang masih tercatat sebagai anggota aktif di m.a.i.l.i.s (Mahasiswa Linux Sekip) sebuah KSL di D3 T.Elektrik UGM.. Selain itu masih menjabat sebagai Sekretaris Umum di HMTE (Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro). Mempunyai minat programing C# setelah mengenal mono setelah sebelumnya ‘sangat’ menyukai Java. Spesialisasi programing pada konektivitas database. Distro kesukaan adalah Slackware sampe-sampe gak ada OS laen di komputer.

Informasi lebih lanjut tentang penulis ini bisa didapat melalui:

URL: <http://amru.wordpress.com>

Email: arros.syada@gmail.com