

## PROFIL OTOMATISASI DISTRIBUSI SISTEM TENAGA LISTRIK UNIVERSITAS BHAYANGKARA SURABAYA

Agus Kiswantono<sup>(1)</sup>, E Nur Cahyono<sup>(1)</sup>, Hermawan<sup>(1)</sup>

Program Studi Elektro, Universitas Bhayangkara Surabaya  
[kiswantono@gmail.com](mailto:kiswantono@gmail.com)

### Abstrak.

Transmisi Tenaga Listrik yaitu Merupakan proses penyaluran tenaga listrik dari tempat pembangkit tenaga listrik (Power Plant) hingga Saluran distribusi listrik (substation distribution) sehingga dapat disalurkan sampai pada konsumen pengguna listrik. . Human Machine Interface (HMI) adalah sistem yang menghubungkan antara manusia dan mesin. HMI dapat berupa pengendali dan visualisasi status, baik dengan manual maupun melalui visualisasi komputer yang bersifat real time. .Microsoft Visual Basic .NET adalah sebuah alat untuk mengembangkan dan membangun aplikasi yang bergerak di atas sistem .NET Framework. Arduino adalah sebuah mikrokontroler yang sudah dikembangkan. Komunikasi serial adalah salah satu metode komunikasi data di mana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui seuntai kabel pada suatu waktu tertentu.

**Kata kunci:** Transmisi tenaga listrik, HMI ,Visual Basic .Net, Arduino, Komunikasi Serial

### Abstract.

*Electric Power Transmission is the process of transmitting electricity from the power plant (Power Plant) to the electricity distribution channel (substation distribution) so that it can be distributed to electricity users. . Human Machine Interface (HMI) is a system that connects humans and machines. HMI can be in the form of controlling and visualizing status, either by manual or through computer visualization that is real time. Microsoft Visual Basic .NET is a tool to develop and build applications that move on the .NET Framework system. Arduino is a microcontroller that has been developed. Serial communication is one method of data communication where only one bit of data is sent through a cable at a certain time.*

**Keywords:** Electric power transmission, HMI, Visual Basic .Net, Arduino, Serial Communication

## PENDAHULUAN

Di dalam dunia industri yang berkembang ini transmisi tenaga merupakankomponen terpenting. Transmisi tenaga ini digunakan untuk penyaluran tenaga listrik sampai ke panel distribusi lalu disalurkan pada konsumen dan HMI ( Human Machine Interface ) sangatlah dibutuhkan untuk proses pengendalian dan memantau sebuah system atau alat. Alat pendukung pun beragam seperti mikrokontroler Arduino maupun PLC ( Programable Logic Controller ) dengan komunikasi serial dapat dilakukan pengendalian dengan mudah dan proses pengiriman data dengan cepat.

Banyak cara untuk membuat software, salah satunya menggunakan Visual Basic

Net. Dengan software berbasis Net Framework ini memudahkan pengguna untuk membuild sebuah software dengan GUI yang sangat bagus dan kehandalan software. Ada berbagai cara untuk mengkoneksikan sebuah software dengan hardware salah satunya yaitu menggunakan komunikasi serial. Komunikasi serial ini sangatlah populer dan kebanyakan didunia industri.

### Transmisi Tenaga Listrik

Transmisi tenaga listrik merupakan proses penyaluran tenaga listrik dari tempat pembangkit tenaga listrik (Power Plant) hingga Saluran distribusi listrik (substation distribution) sehingga dapat disalurkan sampai pada konsumen pengguna listrik. Dalam konteks pembahasan ini, yang dimaksud transmisi (penyaluran) adalah

Penyaluran energi listrik sehingga mempunyai listrik, maksud proses dan cara menyalurkan energi listrik dari satu tempat ke tempat lainnya (Setiono & Prasetyo, 2016), misalnya : 1) Dari pembangkit listrik ke gardu induk. 2) Dari satu gardu induk ke gardu induk lainnya. 3) Dari gardu induk ke jaring tegangan menengah dan 4) gardu distribusi (App, 2019) . Ketentuan Dasar Sistem Tenaga Listrik. 1) Menyediakan setiap waktu, tenaga listrik untuk keperluan konsumen (Iqtimal & Devi, 2018). 2) Menjaga kestabilan nilai tegangan, dimana tidak lebih toleransi  $\pm 10\%$  (Farida, n.d.). 3) Menjaga kestabilan frekuensi, dimana tidak lebih toleransi  $\pm 0.1$  Hz. 4) Harga yang tidak mahal (Efisien). 5) Standar keamanan (safety). 6) Respek terhadap lingkungan.

### ***Visual Basic Net***

Microsoft Visual Basic .NET adalah sebuah alat untuk mengembangkan dan membangun aplikasi yang bergerak di atas sistem .NET Framework, dengan menggunakan bahasa BASIC. Dengan menggunakan alat ini, para programmer dapat membangun aplikasi Windows Forms, Aplikasi web berbasis ASP.NET, dan juga aplikasi command-line. Alat ini dapat diperoleh secara terpisah dari beberapa produk lainnya (seperti Microsoft Visual C++, Visual C#, atau Visual J#), atau juga dapat diperoleh secara terpadu dalam Microsoft Visual Studio . NET. Bahasa Visual Basic . NET sendiri menganut paradigma bahasa pemrograman berorientasi objek yang dapat dilihat sebagai evolusi dari Microsoft Visual Basic versi sebelumnya yang diimplementasikan di atas .NET Framework. Peluncurannya mengundang kontroversi, mengingat banyak sekali perubahan yang dilakukan oleh Microsoft, dan versi baru ini tidak kompatibel dengan versi terdahulu.

### ***Advance Installer***

Advanced installer adalah software terbaru untuk membuat file installer dengan mudah. Software yang satu ini sangat cocok bagi sobat yang suka membuat program atau software, namun program tersebut hanya dapat dijalankan secara portable. Selain dapat membuat Installer, software Advanced Installer ini juga dapat digunakan untuk membuat Java, Update Patch, Add In, Merge Modules, dan lain-lain.



**Gambar 1.** Software Advance

Microsoft Access (atau Microsoft Office Access) adalah sebuah program aplikasi basis data komputer relasional yang ditujukan untuk kalangan rumahan dan perusahaan kecil hingga menengah. Aplikasi ini merupakan anggota dari beberapa aplikasi Microsoft Office, selain tentunya Microsoft Word, Microsoft Excel, dan Microsoft PowerPoint. Aplikasi ini menggunakan mesin basis data Microsoft Jet Database Engine, dan juga menggunakan tampilan grafis yang intuitif sehingga memudahkan pengguna.

Microsoft Access dapat menggunakan data yang disimpan di dalam format Microsoft Access, Microsoft Jet Database Engine, Microsoft SQL Server, Oracle Database, atau semua kontainer basis data yang mendukung standar ODBC. Para pengguna/programmer yang mahir dapat menggunakannya untuk mengembangkan perangkat lunak aplikasi yang kompleks, sementara para programmer yang kurang mahir dapat menggunakannya untuk mengembangkan perangkat lunak aplikasi yang sederhana. Access juga mendukung teknik-teknik pemrograman berorientasi objek, tetapi tidak dapat digolongkan ke

dalam perangkat bantu pemrograman berorientasi objek.

### Arduino Uno

Advanced installer adalah software terbaru untuk membuat file installer dengan 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 software nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Uno memiliki 14 pin digital input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung

ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai. Arduino Uno berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Revisi 2 dari Uno memiliki resistor pulling 8U2 HWB yang terhubung ke Ground, sehingga lebih mudah untuk menggunakan mode DFU.



Gambar 2. Mikrokontroler Arduino Uno

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5Volt
Input tegangan	disarankan 7-11Volt
Input tegangan Batas	6-20Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50mA
Arus DC ketika 3.3V	50mA
Memori flash	32 KB (ATmega328) dan 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Kecepatan clock	16 MHz

### Kabel USB 2.0 type A/B

Kabel ini digunakan sebagai memasok tegangan, memasukan program kedalam Arduino, dan sebagai komunikasi serial. Contoh gambar USB 2.0 type A/B dapat dilihat pada gambar 3.



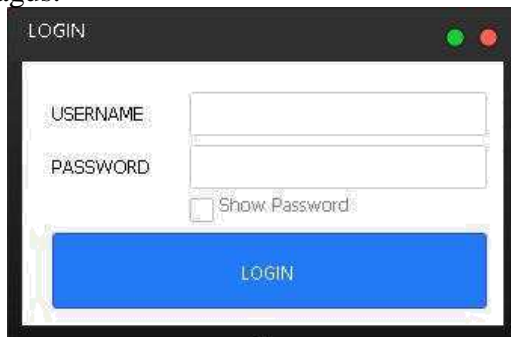
Gambar 3. USB2.0 type A/B

### Led

Kabel ini digunakan sebagai memasok tegangan, memasukan program kedalam Arduino, dan sebagai komunikasi serial. Contoh gambar USB 2.0 type A/B. Diode pancaran cahaya / LED ( Light emitting diode ) adalah suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. Led ini digunakan sebagai media output pada software maket ini.

## METODE PENELITIAN

Di dalam pembuatan pemaket ini transmisi yang digunakan yaitu menggunakan jalur tanah Di dalam pembuatan software ini menggunakan Visual Basic Net. Untuk keamanan software ini menggunakan system login yang dibedakan 2 akses yaitu akses sebagai admin dan akses sebagai user yang menggunakan Microsoft Office Acces dengan fiturnya yakni Microsoft Jet Engine yang diakses oleh Software yang dibuat oleh Visual Basic Net ini. Pada tahap awal yaitu mendesain Form Login dan Form untuk pengontrol dan monitoring yang ada pada Visual Basic Net dengan Skin agar GUI Form terlihat lebih bagus.



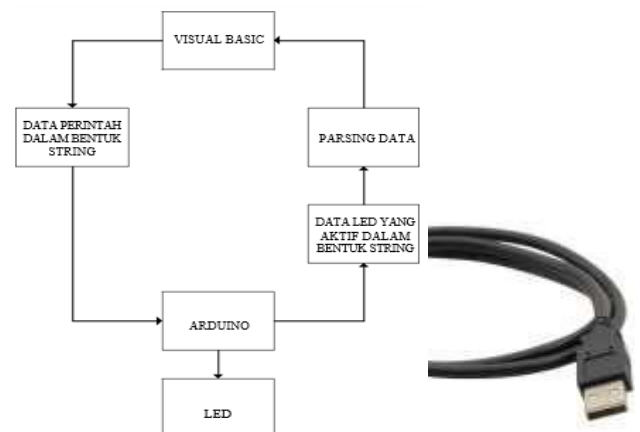
Gambar 4. Form Login



Gambar 5. Form Pengontrol dan monitoring

Setelah itu pembuatan database menggunakan Microsoft office access sebagai keamanan dari software yang akan dibuat. Didalam pembuatan database ini dilengkapi dengan password untuk membuka file Microsoft office access. Setelah pembuatan database selesai, maka dilanjutkan dengan penulisan koding pada Visual Basic Net. Pada pembuatan software ini menggunakan parsing data sebagai monitoring dan untuk controlling mengirimkan data berbentuk string. Agar mudah untuk berkomunikasi dengan mikrokontroller Arduino.

Penulisan koding pemrograman Arduino dengan logika membaca pin output untuk monitoring pin yang sedang aktif dan pin yang sedang tidak aktif dengan led sebagai output dan logika ketika software menerima data dalam bentuk string. Lalu dikirim data logika dan diterima data dalam bentuk string tersebut pada software yang telah dibuat dengan melakukan debugging pada Visual Basic Net untuk uji coba software.





**Gambar 6.** Diagram Blok Logika

Pembuatan installer sangatlah diperlukan dalam membuat software, agar software dapat di jalankan oleh PC atau Laptop. Pembuatan installer ini menggunakan software Advance Installer lalu akan berbentuk installer dengan file “.exe”. led sebagai penerangan Gedung tersebut. Untuk Transmisi yang digunakan menggunakan pengkabelan ducting bawah tanah. Didalam pemaketan ini pengkabelan dilakukan dibawah multiplek agar lebih efisien.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pembuatan software diperlukan melakukan menginstall software yang telah dibentuk oleh Software Advance Installer. Pengontrolan Maket Gedung UBHARA berdasarkan MDP (Main Distribusi Panel).



**Gambar 7.** Gedung Maket UBHARA

Apabila salah satu *toggle* pada *software* ditekan maka akan menyalakan *led* sesuai dengan *toggle* yang di aktifkan.



**Gambar 8.** Toggle Pengontrol

Ketika aktif dibagian tab pengontrolan toggle akan berwarna kuning ketika aktif dan dibagian tab pemantauan didalam software akan menyalakan text yang sebelumnya berwarna abu-abu menjadi warna hijau ketika aktif. Untuk mempermudah user dalam melakukan monitoring dan controlling.



**Gambar 9.** Tab pengontrolan ketika Toggle ketika aktif



**Gambar 10.** Tab pemantauan ketika led pada Mikrokontroller Arduino aktif

Penambahan user, pengeditan user dan penghapusan user dapat dilakukan didalam *software* yang telah terintegrasi dengan Microsoft Office Acces . Sehingga user tidak perlu membuka file database pada Microsoft Office Access.



**Gambar 11.** Tab User

Dibagian tab informasi berisi tentang cara penggunaan software fungsi setiap Tab, dan untuk dibagian tab Koding adalah listing koding untuk Arduino untuk antisipasi apabila Arduino mengalami kerusakan dan membutuhkan Arduino yang baru. User dapat menggunakan koding tersebut.



**Gambar 12.** Tab Informasi



**Gambar 13.** Tab Koding

## KESIMPULAN

Pada pembuatan *software* diperlukan parsing data dari Arduino ke *Software* yang dibuat dan pengiriman data dari *Software* ke Arduino melalui kabel untuk komunikasi serial. Parsing data difungsikan sebagai untuk mengetahui led mana yang aktif dan yang tidak aktif. Pengontrolan dan monitoring diperlukan keamanan pada software agar tidak semua orang dapat melakukan pengontrolan dan monitoring. Sehingga hanya orang atau user tertentu yang dapat menggunakan software ini.

## Saran

Saran untuk pembuatan software HMI selanjutnya adalah dapat dikontrol tanpa menggunakan kabel usb sebagai komunikasi serial atau dapat menggunakan wireless sebagai pengganti komunikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- App, M. I. T. (2019). *Monitoring penyimpanan dan penyaluran energi listrik*. 6(2), 2766–2775.
- Farida, Y. (n.d.). *Metode Logika Fuzzy Sebagai Related papers*.
- Noviardi. 2016. Aplikasi Komunikasi Serial Arduino Uno R3 pada pengontrolan dengan menggunakan visual studio 2012 dan Sql Server 2008
- Iqtimal, Z., & Devi, I. (2018). Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air. *Kitektro*, 3(1), 1–8.
- Setiono, I., & Prasetyo, D. (2016). Rendah Dengan Menggunakan Fuse Cut Out. *Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*, 298–305.

Supatmi, Sri. 2010. Simulasi  
Pengontrolan Lampu Gedung  
Menggunakan Visual Basic.  
*UNIKOM*. Bandung.