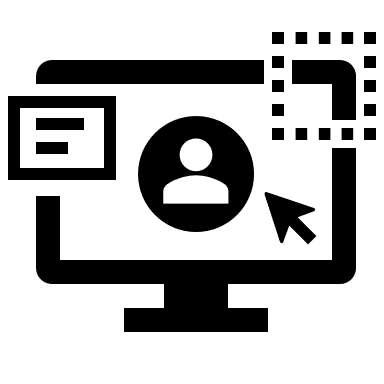
**MODUL PEMBUATAN GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI) ARDUINO**

**MENGGUNAKAN PYTHON DAN PYQT5**



Disusun oleh:

Muhammad Husni Muttaqin, S. Pd.

Diky Zakaria, S.Pd., M.T.

**PROGRAM STUDI MEKATRONIKA DAN KECERDASAN BUATAN**

**UPI KAMPUS DAERAH PURWAKARTA**

**AGUSTUS 2022**

# DAFTAR ISI

Contents

[DAFTAR ISI 2](#_Toc110517878)

[DAFTAR GAMBAR 3](#_Toc110517879)

[DAFTAR TABEL 4](#_Toc110517880)

[BAB 1 PENDAHULUAN 5](#_Toc110517881)

[A. Latar Belakang 5](#_Toc110517882)

[B. Graphical User Interface (GUI) 7](#_Toc110517883)

[C. Sekilas Tentang Qt 8](#_Toc110517884)

[D. PyQt 8](#_Toc110517885)

[E. GUI yang Akan Dibuat pada Modul ini 9](#_Toc110517886)

[BAB 2 Software yang Dibutuhkan 10](#_Toc110517887)

[A. Thonny IDE 10](#_Toc110517888)

[B. Notepad++ 12](#_Toc110517889)

[C. Arduino IDE & drivernya 13](#_Toc110517890)

[BAB 3 Membuat GUI Sederhana Menggunakan PyQt5 15](#_Toc110517891)

[A. Program minimal untuk menjalankan PyQt5 15](#_Toc110517892)

[B. Membuat Tampilan Windows 18](#_Toc110517893)

[1. Program Window default 19](#_Toc110517894)

[2. Program Window Fullscreen 20](#_Toc110517895)

[3. Program window dengan lebar dan tinggi fix tidak dapat diubah ubah 20](#_Toc110517896)

[4. Program Window hanya title dan tombol close 22](#_Toc110517897)

[5. Program Window hanya judul 23](#_Toc110517898)

[6. Program Window polos tanpa judul dan tombol tombol 24](#_Toc110517899)

[C. Menampilkan Teks 24](#_Toc110517900)

[D. Membuat Tombol / Button 27](#_Toc110517901)

[E. Memasukkan Gambar 29](#_Toc110517902)

[F. Membuat Slider 32](#_Toc110517903)

[G. Membuat Gauge 34](#_Toc110517904)

[H. Membuat Rectangle 37](#_Toc110517905)

[I. Menggabungkan Seluruh Fungsi 37](#_Toc110517906)

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 1. Bahasa pemrograman populer digunakan di dunia. 5](#_Toc110517847)

[Gambar 2. List peringkat bahasa pemrograman paling populer di dunia berdasarkan 4 industri programming besar. 6](#_Toc110517848)

[Gambar 3. GUI Windows 10. 8](#_Toc110517849)

[Gambar 4. GUI yang akan dibuat. 9](#_Toc110517850)

[Gambar 5. Tampilan laman thonny.org 10](#_Toc110517851)

[Gambar 6. Tampilan awal Thonny IDE. 11](#_Toc110517852)

[Gambar 7. Tampilan web notepad++ download. 12](#_Toc110517853)

[Gambar 8. Tampilan awal notepad++. 13](#_Toc110517854)

[Gambar 9. Mendownload Arduino IDE. 13](#_Toc110517855)

[Gambar 10. Tampilan awal Arduino IDE. 14](#_Toc110517856)

[Gambar 11. Ilustrasi python dan QML. 15](#_Toc110517857)

[Gambar 12. File main.py dan main.qml disimpan dalam 1 folder "Project". 16](#_Toc110517858)

[Gambar 13. Program dasar untuk membuat windows. 18](#_Toc110517859)

[Gambar 14. Properties dalam membuat windows. 18](#_Toc110517860)

[Gambar 15. Window default. 20](#_Toc110517861)

[Gambar 16. Window dengan ukuran yang fixed. 21](#_Toc110517862)

[Gambar 17. Window hanya title dan tombol close 22](#_Toc110517863)

[Gambar 18. Window hanya title. 23](#_Toc110517864)

[Gambar 19. Window tanpa title dan tombol close. 24](#_Toc110517865)

[Gambar 20. Tampilan menambahkan teks dalam window. 27](#_Toc110517866)

[Gambar 21. File gambar diletakkan di folder yang sama. 30](#_Toc110517867)

[Gambar 22. Memasukkan gambar pada window. 31](#_Toc110517868)

[Gambar 23. Tampilan slider dalam sebuah window. 34](#_Toc110517869)

[Gambar 24. Gauge and circular gauge pada window. 37](#_Toc110517870)

[Gambar 25. GUI sederhana menggunakan seluruh fungsi. 38](#_Toc110517871)

# DAFTAR TABEL

[Tabel 1. 7 properties dasar membuat Window. 19](#_Toc110517872)

[Tabel 2. Properties dalam membuat teks. 25](#_Toc110517873)

[Tabel 3. Properties dasar membuat tombol / button. 28](#_Toc110517874)

[Tabel 4. Properties dasar memasukkan gambar. 30](#_Toc110517875)

[Tabel 5. Properties dasar slider. 32](#_Toc110517876)

[Tabel 6. Properties gauge / circular gauge. 34](#_Toc110517877)

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Ilmu dasar seperti matematika, statistik dan pemrograman merupakan beberapa cabang ilmu yang dibutuhkan di dunia industri [1]. Untuk menyelesaikan persoalan matematika dan statistik [2], kita bisa menggunakan bahasa pemrograman yang telah ada. Tentunya kita harus menguasai dulu algoritma pemrograman sebelum dapat mengaplikasikan matematika dan statistik ke dalam bahasa pemrograman. Salah satu bahasa pemrograman yang sedang naik daun saat ini adalah python.

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dibuat oleh Guido van Rossum pada tahun 1980 [3][4]. Karena merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi (bukan bahasa mesin), python lebih mudah dipahami bagi pemula [5]. Saat ini, Python adalah bahasa pemrograman computer yang sangat luas digunakan di berbagai macam aplikasi bidang ilmu seperti otomasi, big data, data science, computer graphic, kalkulus, artificial intelligence dan web development [6]. Seiring berjalannya waktu, saat ini python merupakan bahasa pemrograman yang paling diminati di dunia setelah Bahasa C dan Java [7]. Gambar 1 merupakan bahasa pemrograman yang popular digunakan di dunia.

Text

Description automatically generated

Gambar 1. Bahasa pemrograman populer digunakan di dunia.

Pemeringkatan lebih detail terkait popularitas bahasa pemrograman di dunia berdasarkan data dari TIOBE index [8], IEEEspectrum [9], Github [10]dan Stack Overflow [11] terlihat pada gambar 2.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with low confidence

Gambar 2. List peringkat bahasa pemrograman paling populer di dunia berdasarkan 4 industri programming besar.

Pada gambar 2, terlihat Python menduduki peringkat top 5 di semua survey yang dilakukan 4 industri programming besar dunia. Hal ini bukan terjadi secara tiba-tiba. Python memiliki beberapa keuntungan bagi penggunanya yaitu [7]:

1. Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami
2. Cross platform. Python dapat digunakan secara sama di seluruh platform sistem operasi seperti windows, linux dan MacOs.
3. Gratis dan open source. Berbeda dengan bahasa pemrograman lain yang memerlukan lisensi untuk menggunakan fitur-fiturnya seperti MATLAB, python ini gratis dan open source.
4. Digunakan oleh perusahaan besar dunia. Perusahaan besar seperti Youtube, Google, Facebook, dan IBM menggunakan python. Jika kita menguasai python, maka kita memiliki kesempatan besar untuk berkarir di perusahaan besar tersebut.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka menjadi penting bagi para guru dan siswa SMK untuk dikenalkan dengan Bahasa pemrograman python sehingga bisa mengikuti tren industri saat ini. Program pengabdian kepada masyarakat ini akan menargetkan siswa dan guru yang berasal dari SMK di Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat. Bagi siswa, pengenalan pemrograman python ini dapat menambah kompetensi siswa di bidang pemrograman dan dapat mengikuti tren bahasa pemrograman terkini. Bagi guru, kegiatan pengabdian ini dapat menarik minat guru untuk terus update materi dan beradaptasi dengan perkembangan materi berkaitan dengan pemrograman.

Rencana pelatihan python ini akan dilakukan secara daring dan simulasi. Topik pembahasan yang akan disampaikan sebagai berikut:

1. Pengenalan dasar bahasa pemrograman python dan PyQT5
2. Pengenalan Graphical User Interface (GUI) sederhana menggunakan python dan PyQT5
3. Praktek membuat GUI sederhana menggunakan python dan PyQt5. Software yang digunakan adalah **Thonny IDE** dan **notepad++.**
4. Integrasi GUI yang telah dibuat dengan hardware Arduino Uno (on off LED Arduino Uno dengan GUI yang telah dibuat.

## B. Graphical User Interface (GUI)

GUI adalah singkatan dari Graphical User Interface. GUI diciptakan untuk mempermudah interaksi pengguna dalam menggunakan perangkat [12]. Sebelum GUI diciptakan pengguna harus menggunakan CLI (command line interface) yang merupakan perintah perintah berupa teks untuk menggunakan sebuah perangkat. GUI mempermudah pengguna menampilkan data secara visual untuk pengguna dalam mengoperasikan program karena dapat menghubungkan pengguna dengan bahasa pemrograman pada sebuah program di perangkat. GUI pada umumnya terdiri dari tampilan *widget layouts, forms, hypertext, toolbars, windows,* dan *menu systems* [13]. Berikut adalah contoh GUI:

Graphical user interface

Description automatically generated

Gambar 3. GUI Windows 10.

Pada gambar 3, terlihat tampilan antar muka dari Windows 10 yang mana setiap icon yang ada mewakili sebuah fungsi tersendiri saat kita klik. Hal ini memudahkan kita dalam memilih fungsi karena setiap fungsi disertai gambar dan teks.

## C. Sekilas Tentang Qt

Qt adalah toolkit yang gratis dan open source untuk membuat GUI lintas platform mulai dari Windows, macOS, Linux dan Android dengan satu codebase [14]. Qt juga support untuk multimedia, database dan vector graphics. Qt didirikan oleh Eirik Chambe-Eng dan Haavard Nord pada tahun 1991, mendirikan perusahaan Qt Trolltech pertama pada tahun 1994. Qt saat ini dikembangkan oleh The Qt Company dan terus diperbarui secara berkala, menambahkan fitur dan memperluas dukungan seluler dan lintas platform.

## D. PyQt

Seperti yang telah dijelaskan, bahwa codebase Qt dapat digunakan untuk membuat GUI lintas platform. PyQt merupakan binding / kombinasi antara python dan Qt. PyQt merupakan perangkat lunak gratis yang dikembangkan oleh Riverbank computing asal Inggris. PyQt mempunyai lisensi GNU yang terdiri dari GPL (General Public License) dan lisensi komersial [15]. Contoh software yang menggunakan PyQt sebagai GUI-nya adalah dropbox, Orange, Ninja IDE, Openshot (aplikasi editing video). PyQt yang kita gunakan adalah **PyQt5.**

## E. GUI yang Akan Dibuat pada Modul ini

Berikut adalah GUI yang akan dibuat pada modul ini.

Graphical user interface

Description automatically generated

Gambar 4. GUI yang akan dibuat.

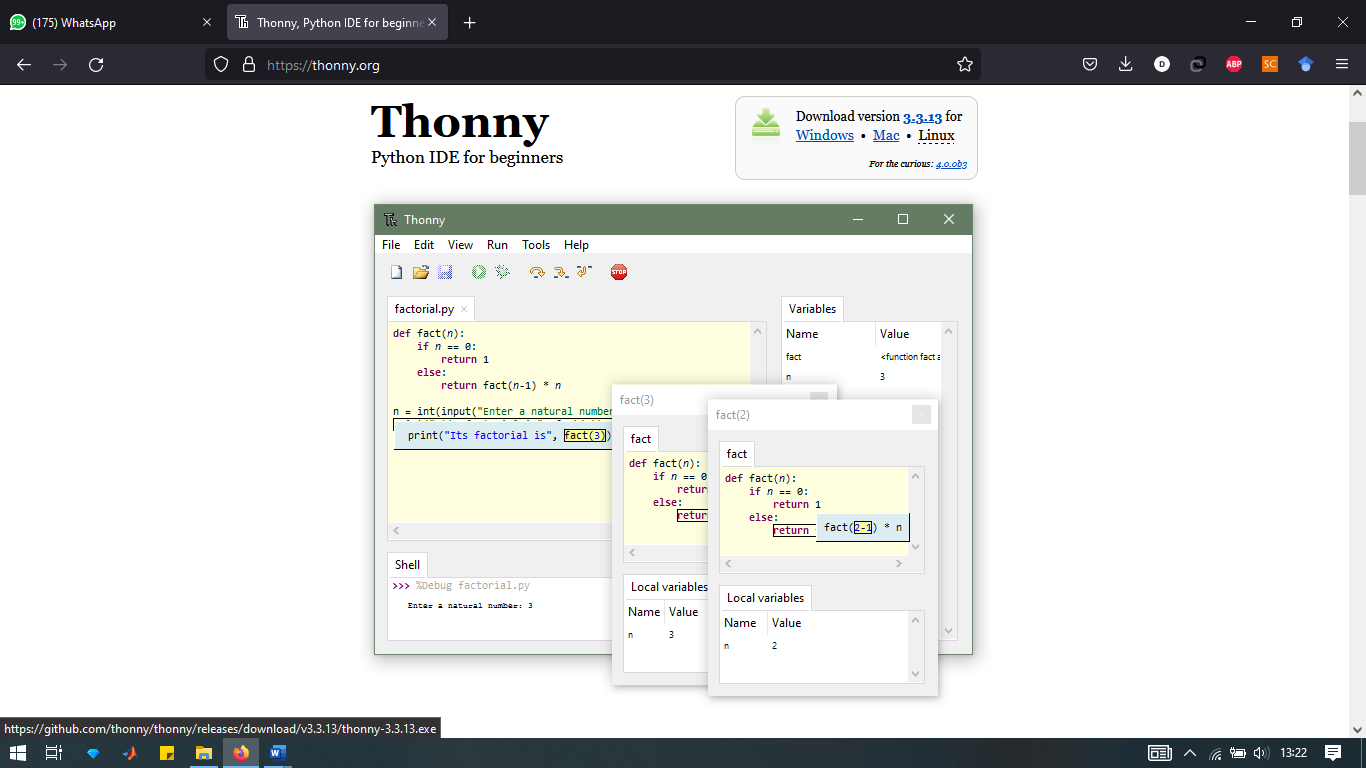
Seperti terlihat pada gambar 4, GUI yang dibuat terdiri dari windows, slider, gambar, teks, button dan komunikasi antara PyQt dengan Arduino.

# Software yang Dibutuhkan

Untuk membuat GUI Arduino sederhana berbasis python dan PyQt5 kita membutuhkan 3 software yaitu:

## A. Thonny IDE

Thonny adalah software yang dikembangkan oleh University of Tartu di Estonia yang diperuntukkan untuk programmer python pemula. Thonny merupakan software open source alias gratis dan memiliki lisensi GPL v3 [16]. Thonny sudah memiliki Python 3.7 didalamnya yang akan memudahkan pengguna untuk mengeksekusi program dengan cepat. Untuk mengintstal Thonny IDE, kita dapat mengakses link <https://thonny.org/>, lalu memilih system operasi sesuai dengan yang kita gunakan. Ada 3 opsi system operasi yaitu Windows, MacOS, dan Linux. Tampilan laman thonny.org sebagai berikut:



Gambar 5. Tampilan laman thonny.org

Berdasarkan gambar 5, klik download version sesuai system operasi kita dan lakukan penginstalan sampai selesai. Setelah selesai proses instal, tampilan Thonny IDE seperti berikut:

Graphical user interface, application, Teams

Description automatically generated

Gambar 6. Tampilan awal Thonny IDE.

Berdasarkan gambar 6, kolom atas adalah untuk kita menulis coding dan kolom bawah (shell) adalah hasil running coding akan muncul disitu. Untuk kebutuhan membuat GUI, kita harus menginstal PyQt5 di Thonny IDE. Caranya adalah:

* Pastikan laptop/computer kita sudah terkoneksi ke internet. Klik tab “tools” lalu klik “manage packages”

Graphical user interface, text

Description automatically generated

* Ketik “PyQt5” lalu klik search on PyPi

Graphical user interface, text

Description automatically generated

* Klik pada PyQt5 dan klik install.

## B. Notepad++

Notepad++ adalah source code editor gratis sebagai pengganti notepad yang mendukung beberapa bahasa pemrograman. Notepad++ ditulis dalam Bahasa C++ dan menggunakan Win32 API murni dan STL yang memastikan kecepatan eksekusi yang lebih tinggi, ukuran program yang lebih kecil dan penggunaan CPU yang lebih ringan [17]. Cara instal Notepad++ adalah dengan mengakses link <https://notepad-plus-plus.org/downloads/> lalu download installer yang paling atas (artinya paling baru) dan lakukan penginstalan.

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Gambar 7. Tampilan web notepad++ download.

Berdasarkan gambar 7, klik yang paling atas lalu download dan instal. Setelah instal, tampilannya sebagai berikut:

Graphical user interface, application, Word

Description automatically generated

Gambar 8. Tampilan awal notepad++.

Notepad++ nantinya akan digunakan untuk menulis code dalam ekstensi qml.

## C. Arduino IDE & drivernya

Software terakhir adalah instalasi Arduino IDE dengan mengakses link <https://www.arduino.cc/en/software> , lalu klik pilihan system operasi kita (Windows, MacOS atau Linux), klik “Just Download” seperti gambar 9 berikut.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Graphical user interface, text, application  Description automatically generated |

Gambar 9. Mendownload Arduino IDE.

Lakukan penginstalan dan tampilannya setelah instalasi selesai sebagai berikut:

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Gambar 10. Tampilan awal Arduino IDE.

# Membuat GUI Sederhana Menggunakan PyQt5

Pada bab sebelumnya kita telah melakukan instalasi softaware yang dibutuhkan untuk membuat GUI sederhana menggunakan PyQt5 yaitu Thonny IDE, Notepad++ dan Arduino IDE. Selanjutnya kita akan membahas bagaimana step by step dalam membuat sebuah GUI.

## A. Program minimal untuk menjalankan PyQt5

Untuk menjalankan program PyQt5, paling tidak dibutuhkan dua buah file yaitu file python dan file QML dalam satu buah folder. File Python berfungsi sebagai program utama yang berfungsi sebagai induk program dan file QML sebagai program yang menampilkan tampilan GUI. File python di-run di Thonny IDE, dan file QML dibuat di Notepad++. Adapun perumpamaan hubungan Python dan QML pada gambar 11.

A picture containing text

Description automatically generated

Gambar 11. Ilustrasi python dan QML.

Python bertindak sebagai base, sebagai wadah. Sedang QML bertindak sebagai alat untuk merapikan dan mengaplikasikan wadah tersebut agar dapat membentuk sebuah fungsi dengan tampilan yang menarik.

Langkah selanjutnya adalah membuat sebuah folder misalkan kita beri nama folder “Project” dan kita isi folder tersebut dengan file “main.py” dan “main.qml”. File main.py kita buat di Thonny IDE dan save di folder “Project”, file “main.qml” kita buat di Notepad++ dan kita save di folder “Project” dengan mengubah ekstensinya menjadi QML. Hasilnya, folder project akan berisi file seperti gambar 12.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Gambar 12. File main.py dan main.qml disimpan dalam 1 folder "Project".

Penamaan folder dan filenya **bebas** disesuaikan dengan keinginan kita asalkan dalam satu folder tersebut **file .py dan file .qml digunakan penamaan yang sama**. Selanjutnya, isi dari file main.py adalah sebagai berikut:

###### PROGRAM MEMANGGIL WINDOWS PYQT5 ##########################

####### memanggil library PyQt5 ##################################

#----------------------------------------------------------------#

from PyQt5.QtCore import \*

from PyQt5.QtGui import \*

from PyQt5.QtQml import \*

from PyQt5.QtWidgets import \*

from PyQt5.QtQuick import \*

import sys

#----------------------------------------------------------------#

########## mengisi class table dengan instruksi pyqt5#############

#----------------------------------------------------------------#

class table(QObject):

def \_\_init\_\_(self, parent = None):

super().\_\_init\_\_(parent)

self.app = QApplication(sys.argv)

self.engine = QQmlApplicationEngine(self)

self.engine.rootContext().setContextProperty("backend", self)

self.engine.load(QUrl("main.qml"))

#----------------------------------------------------------------#

########## memanggil class table di mainloop######################

#----------------------------------------------------------------#

if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_":

main = table()

#----------------------------------------------------------------#

Sedangkan pada file main.qml, isikan program berikut:

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.12

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

height: 400

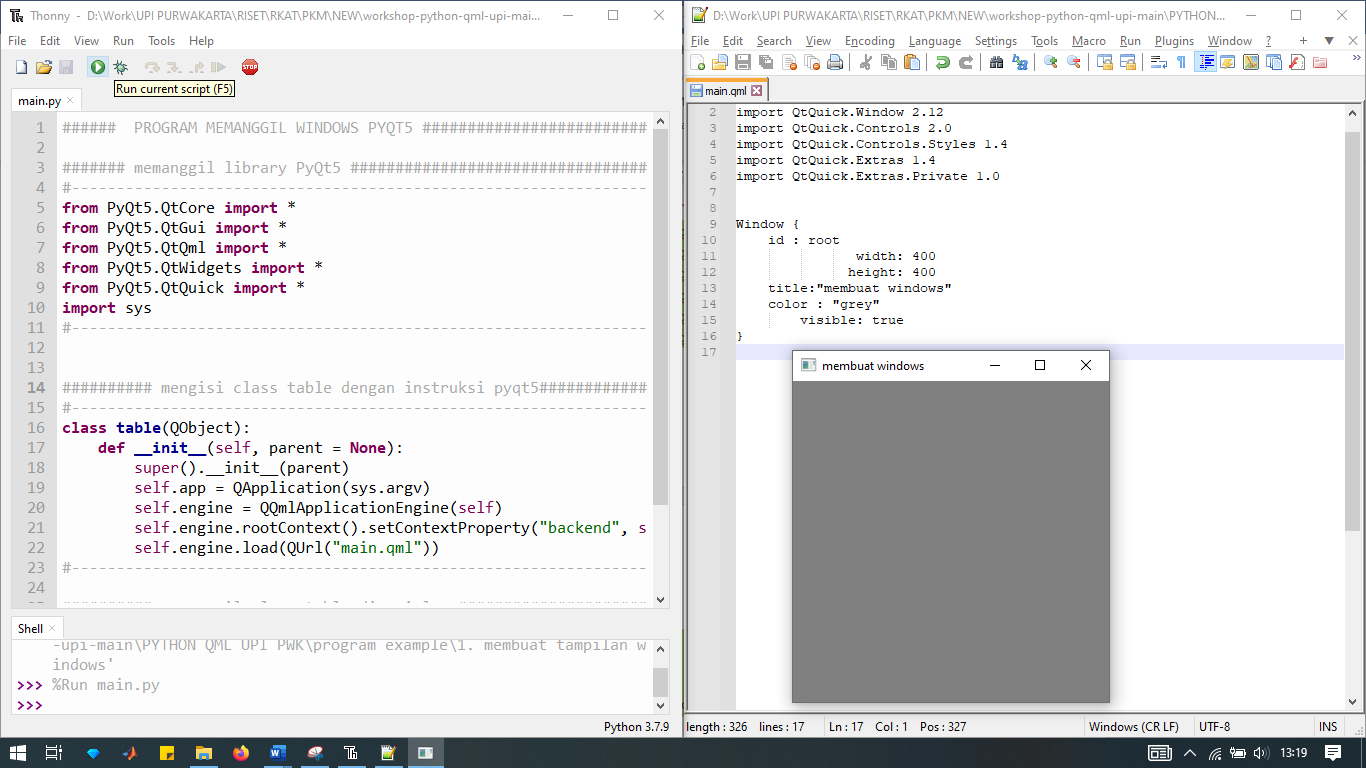
title:"membuat windows"

color : "grey"

visible: true

}

Saat kita klik tombol Run pada Thonny IDE, maka akan muncul tampilan Windows seperti gambar 13.



Gambar 13. Program dasar untuk membuat windows.

Jika sudah berhasil mengikuti setiap langkahnya, maka kita telah berhasil mengkomunikasikan file .py dan .qml nya. Selanjutnya kita akan menginjak ke materi lainnya.

## B. Membuat Tampilan Windows

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, kita sudah berhasil membuat windows. Namun perlu dijelaskan properties apa saja yang ada dalam file QML kita untuk membuat windows sebagai berikut:

Text

Description automatically generated

Gambar 14. Properties dalam membuat windows.

Berikut ini adalah tampilan windows yang dibuat dengan instruksi dasar. Terdiri dari 7 *properties* dasar untuk membuat sebuah Window yaitu id, weight, height, title, color, visible, dan flags. Adapun penjelasan dari tiap bagian dasar pada tabel 1.

Tabel 1. 7 properties dasar membuat Window.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Properties** | **Fungsi** | **Contoh pengisian** |
| Id | Sebagai kode unik komponen qml | root, window, menu |
| Width | Untuk mengatur lebar windows dalam satuan pixel | 100, 200, 300….dst |
| Height | Untuk mengatur tinggi windows dalam satuan pixel | 100,200,300… dst |
| Title | Untuk menampilkan judul pada windows | “membuat windows”, “program saya”, atau apapun kalimatnya diiringi dengan petik dua |
| Color | Untuk menampilkan warna dasar pada windows | “red”, “green”, “blue”, atau dapat juga menggunakan kode warna heksadesimal seperti "#68F3F8” |
| Visible | Untuk menampilkan keseluruhan komponen pada window | True |
| Flags | Untuk menampilkan jenis window yang dipilih | Qt.Window, |

Berikut adalah beberapa contoh program membuat window. Coding dilakukan pada file QML kita.

### 1. Program Window default

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.13

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

height: 400

title:"membuat windows"

color : "grey"

visible: true

flags: Qt.Window

}

Hasilnya:

A picture containing shape

Description automatically generated

Gambar 15. Window default.

### 2. Program Window Fullscreen

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.13

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

height: 400

title:"membuat windows"

color : "grey"

visible: true

flags: Qt.Window

Component.onCompleted: {

root.showFullScreen();

}

}

Hasilnya akan menampilkan sebuah window secara fullscreen.

### 3. Program window dengan lebar dan tinggi fix tidak dapat diubah ubah

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.13

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

maximumWidth : width

minimumWidth : width

height: 400

maximumHeight : height

minimumHeight : height

title:"membuat windows"

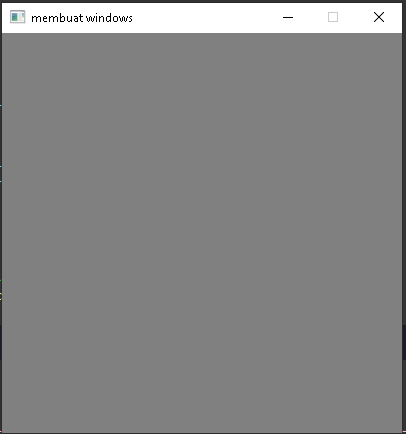
color : "grey"

visible: true

flags: Qt.Window

}

Hasilnya seperti berikut:



Gambar 16. Window dengan ukuran yang fixed.

Berdasarkan gambar 16, window yang muncul ukurannya sudah fixed sesuai ukuran yang kita tentukan pada coding. Sedangkan pada window default (gambar 15), ukurannya dapat kita ubah dengan menarik ujung window-nya.

### 4. Program Window hanya title dan tombol close

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.13

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

maximumWidth : width

minimumWidth : width

height: 400

maximumHeight : height

minimumHeight : height

title:"membuat windows"

color : "grey"

visible: true

flags: Qt.Dialog

}

Hasil:

Shape

Description automatically generated

Gambar 17. Window hanya title dan tombol close

### 5. Program Window hanya judul

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.13

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

maximumWidth : width

minimumWidth : width

height: 400

maximumHeight : height

minimumHeight : height

title:"membuat windows"

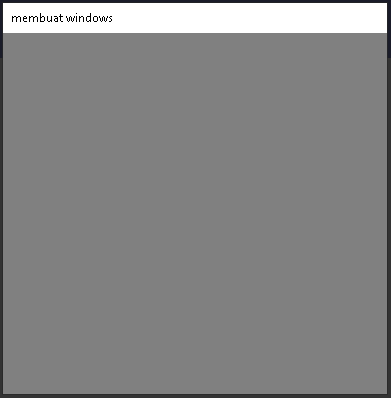
color : "grey"

visible: true

flags: Qt.WindowActive

}

Hasilnya:



Gambar 18. Window hanya title.

### 6. Program Window polos tanpa judul dan tombol tombol

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.13

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

maximumWidth : width

minimumWidth : width

height: 400

maximumHeight : height

minimumHeight : height

title:"membuat windows"

color : "grey"

visible: true

flags: Qt.FramelessWindowHint

}

Hasilnya:



Gambar 19. Window tanpa title dan tombol close.

## C. Menampilkan Teks

Salah satu komponen yang penting dalam sebuah GUI adalah teks. Dengan adanya teks, dapat mempermudah user untuk memahami fungsi dari GUI tersebut. Coding untuk menampilkan teks terdiri dari 8 *properties* dasar yang diletakkan dalam sebuah Window yaitu id, x, y, text, color, font.family, font.pixelSize, dan font.bold. Ini adalah program dasar untuk menampilkan teks pada QML.

Text{

id : text1

x:100

y:200

text:"Hello World"

color: "#00FF00"

font.family : "Comic Sans MS"

font.pixelSize: 35

font.bold : true

}

Adapun penjelasan dari tiap komponen dasar pada table 2:

Tabel 2. Properties dalam membuat teks.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Properties** | **Fungsi** | **Contoh pengisian** |
| Id | Sebagai kode unik komponen qml | root, window, menu |
| X | Untuk mengatur posisi horizontal | 100, 200, 300….dst |
| Y | Untuk mengatur posisi vertical | 100,200,300… dst |
| Text | Untuk menampilkan text | “hello world”, “nama saya husni”, atau apapun kalimatnya diiringi dengan petik dua |
| Color | Untuk menampilkan warna dasar pada tulisan | “red”, “green”, “blue”, atau dapat juga menggunakan kode warna heksadesimal seperti "#68F3F8” |
| font.family | Jenis font yang dibutuhkan | “Times New Roman”, “Arial”, “Comic Sans MS”, dan font lainya |
| font.pixelSize | Untuk mengatur besarnya tulisan | Angka nilai besarnya font |
| font.bold | Untuk mengatur tebalnya tulisan | “true” “false” |

Contoh Program lengkap untuk memunculkan teks :

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.13

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

maximumWidth : width

minimumWidth : width

height: 400

maximumHeight : height

minimumHeight : height

title:"membuat windows"

color : "grey"

visible: true

flags: Qt.Dialog

Text{

id : text1

x:100

y:200

text:"Hello World"

color: "#00FF00"

font.family : "Comic Sans MS"

font.pixelSize: 35

font.bold : true

}

}

Hasilnya sebagai berikut:

Text

Description automatically generated

Gambar 20. Tampilan menambahkan teks dalam window.

## D. Membuat Tombol / Button

Dalam sebuah GUI, tombol digunakan untuk mengaktifkan / menonaktifkan sebuah fungsi. Sebagai contoh, saat kita klik tombol, maka akan menuju ke menu selanjutnya. Atau dapat juga saat kita menekan tombol, maka akan menyalakan lampu LED Arduino. Pada QML, tombola tau button terdiri dari 6 *properties* dasar yaitu id, x, y, text, pallete, dan onClicked. Ini adalah program dasar untuk menampilkan tombol pada QML.

Button {

id: button1

x :100

y :200

text: "button1"

palette {

button: "#00FF00"

buttonText: "black"

}

onClicked:{

}

}

Tabel 3. Properties dasar membuat tombol / button.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Properties | Fungsi | Contoh pengisian |
| Id | Sebagai kode unik komponen qml | root, window, menu |
| X | Untuk mengatur posisi horizontal | 100, 200, 300….dst |
| Y | Untuk mengatur posisi vertical | 100,200,300… dst |
| Text | Untuk menampilkan text | “hello world”, “nama saya husni”, atau apapun kalimatnya diiringi dengan petik dua |
| Pallette | Untuk mengatur warna tombol dan warna tulisan | {  button : “green”  buttonText:”red”  } |
| OnClicked | Untuk menaruh program yang berjalan ketika tombol di klik | \*penjelasan detail ada pada integrasi python dan qml” |

Berikut adalah contoh program lengkap untuk memunculkan tombol:

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.13

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

maximumWidth : width

minimumWidth : width

height: 400

maximumHeight : height

minimumHeight : height

title:"membuat windows"

color : "grey"

visible: true

flags: Qt.Dialog

Button {

id: button1

x :100

y :200

text: "button1"

palette {

button: "#00FF00"

buttonText: "black"

}

onClicked:{

}

}

}

Hasil:

Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

## E. Memasukkan Gambar

Gambar dalam GUI dapat berfungsi sebagai ikon, header atau untuk memperindah GUI kita. Agar dapat memasukkan gambar pada GUI kita, maka gambar yang ingin kita gunakan harus kita letakkan pada folder yang sama seperti gambar berikut:

Table

Description automatically generated

Gambar 21. File gambar diletakkan di folder yang sama.

Gambar harus didalam folder yang sama dengan file .py dan .qml. Terdapat 5 *properties* dasar untuk membuat masukkan gambar yaitu id, x, y, width, height, dan source. Ini adalah program dasar untuk menampilkan gambar pada QML.

Image{

x:50

y:0

width : 250

height : 250

source:"arduino.png"

}

Tabel 4 menjelaskan properties dasar untuk memasukkan gambar.

Tabel 4. Properties dasar memasukkan gambar.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Properties | Fungsi | Contoh pengisian |
| Id | Sebagai kode unik komponen qml | root, window, menu |
| X | Untuk mengatur posisi horizontal | 100, 200, 300….dst |
| Y | Untuk mengatur posisi vertical | 100,200,300… dst |
| width | Untuk mengatur lebar windows dalam satuan pixel | 100,200,300… dst |
| height | Untuk mengatur tinggi windows dalam satuan pixel | 100,200,300… dst |
| Source | Untuk memanggil nama file gambar. Pada umumnya format .png atau .jpg | “Arduino.png” |

Contoh Program lengkap untuk memunculkan gambar :

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.13

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

maximumWidth : width

minimumWidth : width

height: 400

maximumHeight : height

minimumHeight : height

title:"membuat windows"

color : "grey"

visible: true

flags: Qt.Dialog

Image{

x:50

y:0

width : 250

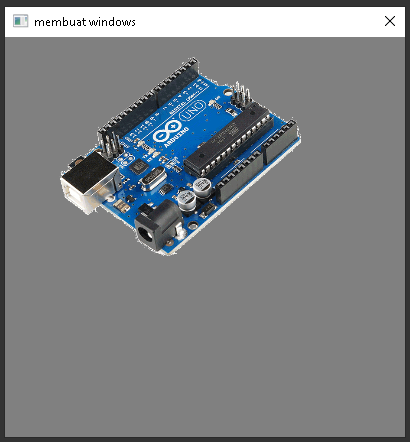
height : 250

source:"arduino.png"

}

}

Hasilnya sebagai berikut:



Gambar 22. Memasukkan gambar pada window.

## F. Membuat Slider

Slider berfungsi untuk menampilkan sebuah besaran / angka yang nantinya akan dikomunikasikan datanya dengan perangkat lain seperti Arduino. Terdiri dari 11 *properties* dasar untuk membuat masukkan slider yaitu id, x, y, width, height, value, from, to, stepSize, orientation, dan onValueChanged. Ini adalah program dasar untuk menampilkan slider pada QML.

Slider {

id: slider1

x:0

y:150

height: 20

width: 300

value: 0

from:10

to: 255

stepSize: 5

orientation: Qt.Horizontal

onValueChanged: {

}

}

Penjelasan properties slider sebagai berikut:

Tabel 5. Properties dasar slider.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Properties** | **Fungsi** | **Contoh pengisian** |
| Id | Sebagai kode unik komponen qml | root, window, menu |
| X | Untuk mengatur posisi horizontal | 100, 200, 300….dst |
| Y | Untuk mengatur posisi vertical | 100,200,300… dst |
| width | Untuk mengatur lebar windows dalam satuan pixel | 100,200,300… dst |
| height | Untuk mengatur tinggi windows dalam satuan pixel | 100,200,300… dst |
| value | Untuk mengatur nilai pertama pada slider | 100,200,300… dst |
| From | Untuk mengatur nilai terendah pada slider | 100,200,300… dst |
| To | Untuk mengatur nilai tertinggi pada slider | 100,200,300… dst |
| stepSize | Untuk mengatur nilai langkah pada slider | 100,200,300… dst |
| orientation | Untuk menentukan orientasi slider | Qt.Horizontal  Qt.Vertical |
| onValueChanged | Untuk meletakkan program apabila slider berubah nilai | \*penjelasan detail ada pada integrasi python dan qml |

Contoh Program lengkap untuk memunculkan slider dengan nilai slider berupa teks:

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.13

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

maximumWidth : width

minimumWidth : width

height: 400

maximumHeight : height

minimumHeight : height

title:"membuat windows"

color : "grey"

visible: true

flags: Qt.Dialog

Slider {

id: slider1

x:0

y:150

height: 20

width: 300

value: 0

from:10

to: 255

stepSize: 5

orientation: Qt.Horizontal

onValueChanged: {

}

}

Text {

x:300

y:145

text : slider1.value

color : "#00FF00"

font.pixelSize:24

font.bold : true

font.family : "Comic Sans MS"

}

}

Hasilnya sebagai berikut:

A picture containing chart

Description automatically generated

Gambar 23. Tampilan slider dalam sebuah window.

## G. Membuat Gauge

Fungsi gauge dalam sebuah GUI sebenarnya mirip dengan slider hanya dengan tampilan yang berbeda. Ada dua jenis gauge yaitu CircularGauge dan Gauge. Terdiri dari 9 *properties* dasar untuk membuat masukkan CircularGauge yaitu id, x, y, width, height, value, minimumValue, maximumValue, dan style. Penjelasan proteprties tersebut seperti berikut:

Tabel 6. Properties gauge / circular gauge.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Properties | Fungsi | Contoh pengisian |
| Id | Sebagai kode unik komponen qml | root, window, menu |
| X | Untuk mengatur posisi horizontal | 100, 200, 300….dst |
| Y | Untuk mengatur posisi vertical | 100,200,300… dst |
| width | Untuk mengatur lebar windows dalam satuan pixel | 100,200,300… dst |
| height | Untuk mengatur tinggi windows dalam satuan pixel | 100,200,300… dst |
| value | Untuk mengatur nilai pertama pada Gauge | 100,200,300… dst |
| minimumValue | Untuk mengatur nilai paling kecil pada Gauge | 100,200,300… dst |
| maximumValue | Untuk mengatur nilai paling besar pada Gauge | 100,200,300… dst |
| Style | Untuk mengatur step pada Gauge | CircularGaugeStyle { labelStepSize: 10  } |

Ini adalah program dasar untuk menampilkan CircularGauge pada QML.

import QtQuick 2.12

import QtQuick.Window 2.13

import QtQuick.Controls 2.0

import QtQuick.Controls.Styles 1.4

import QtQuick.Extras 1.4

import QtQuick.Extras.Private 1.0

Window {

id : root

width: 400

maximumWidth : width

minimumWidth : width

height: 400

maximumHeight : height

minimumHeight : height

title:"membuat windows"

color : "grey"

visible: true

flags: Qt.Dialog

CircularGauge {

id : gauge1

x: 10

y: 70

height : 250

width : 250

value: 0

minimumValue: 0

maximumValue: 100

style: CircularGaugeStyle {

labelStepSize: 10

}

}

Gauge {

id : gauge2

x: 300

y: 70

height : 250

width : 250

minimumValue: 0

value: 50

maximumValue: 100

tickmarkStepSize: 20

style: GaugeStyle {

valueBar: Rectangle {

color: "#e85d08"

implicitWidth: 16

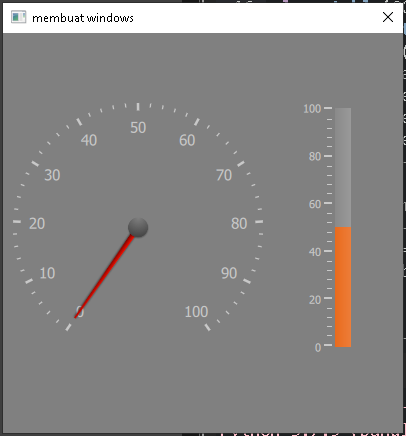
}

}

}

}

Hasilnya sebagai berikut:



Gambar 24. Gauge and circular gauge pada window.

## H. Membuat Rectangle

Rectangle adalah perintah untuk membuat kotak. Kotak pada GUI berfungsi sebagai pemisah antara satu komponen dengan komponen lain. Program untuk membuat rectangle sebagai berikut:

Rectangle{

x: 200

y:0

width : 600

height : 130

color : "#122e55"

}

## I. Menggabungkan Seluruh Fungsi

Setelah kita mengetahui seluruh fungsi untuk membuat GUI sedehana, tugas selanjutnya adalah mengabungkan keseluruhan fungsi tersebut sesuai keinginan dan kreatifitas kita. Sebuah GUI tidak hanya harus mudah dipahami penggunaannya oleh user tapi juga harus menarik tampilannya. Sebagai contoh, penggabungan seluruh fungsi dalam sebuah GUI adalah sebagai berikut:

Graphical user interface

Description automatically generated

Gambar 25. GUI sederhana menggunakan seluruh fungsi.

# INTEGRASI DENGAN ARDUINO

Sebuah GUI tidak akan berfungsi jika setiap komponen GUI tersebut tidak memiliki fungsi apa-apa. Salah satu untuk menambahkan fungsi komponen GUI tersebut adalah dengan mengkomunikasikannya dengan system lain contohnya Arduino. Pada bab ini kita akan membuat proyek sederhana untuk mengontrol on off LED melalui GUI kita.

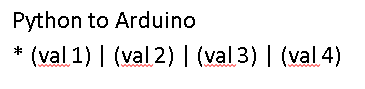
## A. Apa itu Arduino

## B. Komunikasi Serial pada Arduino

## C. Parsing data

Parsing data adalah sebuah metode untuk men-deskripsi data. Fungsi parsing data adalah memisah-misahkan data yang diterima kedalam variable variable yang akan digunakan. Pada kasus ini ada dua bagian proses parsing data yaitu : parsing data Arduino dari python dan parsing data python dari Arduino

Parsing data Arduino dari python



Pada kasus ini ada 4 buah jenis data dari python yaitu data led 1, led 2, led 3, dan led 4. Untuk memisahkan data data tersebut dibutuhkan sebuah program. Adapun programnya adalah sebagai berikut :

//program untuk menerima data serial

while (Serial.available()>0){

delay(10);

c = Serial.read();

myString += c;

data\_buffer = myString;

}

//memisah misahkan data (parsing) serial yang diterima

if (myString.length()>0){

Index1 = myString.indexOf('\*');

Index2 = myString.indexOf('|', Index1+1);

Index3 = myString.indexOf('|', Index2+1);

Index4 = myString.indexOf('|', Index3+1);

Index5 = myString.indexOf('|', Index4+1);

secondValue = myString.substring(Index1+1, Index2);

thirdValue = myString.substring(Index2+1, Index3);

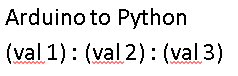
fourthValue = myString.substring(Index3+1, Index4);

firstValue = myString.substring(Index4+1, Index5);

myString="";

}

Parsing data Arduino dari python



Pada kasus ini ada 3 buah jenis data dari arduino yaitu data dari potensiometer, tombol 1 dan tombol 2. Untuk memisahkan data data tersebut dibutuhkan sebuah program. Adapun programnya adalah sebagai berikut :

#----------------------------------------------------------------#

#########################MEMBACA DATA SERIAL##################

def serial\_read(num):

global ser\_bytes

global decoded\_bytes

global serial\_data

global analog

global data

global input1\_color

global input2\_color

while True:

try:

ser\_bytes = ser.readline()

serial\_data = (ser\_bytes.decode('utf-8')[:-2])

print(serial\_data)

except:

serial\_data = serial\_data

data = serial\_data.split(":")

analog = int(data[0])

print(analog)

if (data[1] == "0"):

input1\_color = "#df1c39"

else:

input1\_color = "#04f8fa"

if (data[2] == "0"):

input2\_color = "#df1c39"

else:

input2\_color = "#04f8fa"

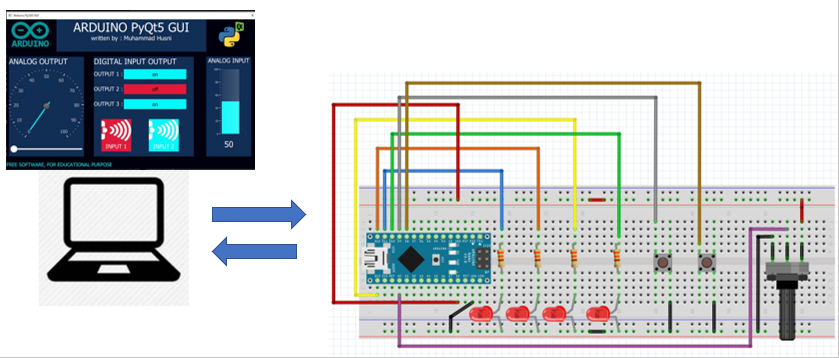
#----------------------------------------------------------------#

## D. I/O digital dan analog

Input digital (tombol dan push button)

Input analog (slider dan potensiometer)

## E. Mengendalikan LED via PyQt5



# References

[1] A. Sitio, A. Sindar, M. Marbun, and D. Tiara, “Pengenalan Data Scientist Pada Peserta PKBM AL HABIB Melalui Belajar Dasar Coding Python,” *J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 7, no. 1, pp. 194–200, 2022, doi: 10.30653/002.202271.44.

[2] J. Olsen, “How to ( and why ) use Python to teach introductory Calculus,” *Pedagog. inspirationskonferensen-Genombrottet*, pp. 1–2, 2018, [Online]. Available: https://130.235.140.198/pige/article/view/21266.

[3] M. Eroglu S., Toprak S., Urgan O, MD, Ozge E. Onur, MD, Arzu Denizbasi, MD, Haldun Akoglu, MD, Cigdem Ozpolat, MD, Ebru Akoglu, *Learning Python 5th*, vol. 33. 2012.

[4] J. V. Guttag, *Introduction to computation and programming using python*, vol. 1. MIT Press, 2013.

[5] C. Ozgur, T. Colliau, G. Rogers, and Z. Hughes, “MatLab vs. Python vs. R,” *J. Data Sci.*, vol. 15, no. 3, pp. 355–372, 2021, doi: 10.6339/jds.201707\_15(3).0001.

[6] C. Sotomayor-Beltran, G. W. Z. Segura, and A. Roman-Gonzalez, “Why should Python be a compulsory introductory programming course in Lima (Peru) universities?,” in *IEEE ICA-ACCA 2018 - IEEE International Conference on Automation/23rd Congress of the Chilean Association of Automatic Control: Towards an Industry 4.0 - Proceedings*, 2019, pp. 1–4, doi: 10.1109/ICA-ACCA.2018.8609808.

[7] A. Rawat, “A Review on Python Programming,” *Int. J. Res. Eng. Sci. Manag.*, vol. 3, no. 12, pp. 8–11, 2020, [Online]. Available: https://www.ijresm.com.

[8] Tiobe.com, “TIOBE index for February 2018,” 2018. https://www.tiobe.com/tiobe-index/. (accessed Mar. 17, 2022).

[9] N. Diakopoulos and S. Cass, “Interactive: The Top Programming Languages 2017,” 2017. https://spectrum.ieee.org/static/interactive-the-top-programming- languages-2017 (accessed Mar. 17, 2022).

[10] Octoverse.github.com, “The State of Octoverse 2017,” 2017. https://octoverse.github.com/ (accessed Mar. 17, 2022).

[11] Insights.stackoverflow.com, “Developer Survey Results 2017,” 2017. https://insights.stackoverflow.com/survey/2017#technology (accessed Mar. 17, 2022).

[12] A. Oulasvirta, N. R. Dayama, M. Shiripour, M. John, and A. Karrenbauer, “Combinatorial Optimization of Graphical User Interface Designs,” *Proc. IEEE*, vol. 108, no. 3, pp. 434–464, 2020, doi: 10.1109/JPROC.2020.2969687.

[13] Q. M. Ilyas, M. Ahmad, N. Zaman, M. A. Alshamari, and I. Ahmed, “Localized Text-Free User Interfaces,” *IEEE Access*, vol. 10, pp. 2357–2371, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3139525.

[14] M. Fitzpatrick, “Create GUI Applications with Python & Qt5 (PyQt5 Edition): The hands-on guide to making apps with Python,” p. 825, 2020.

[15] B. A. Meier, *Qt5 Python GUI Programming Cookbook: Building responsive and powerful cross-platform applications with PyQt*. 2018.

[16] A. Annamaa, “Thonny , a Python IDE for Learning Programming Categories and Subject Descriptors,” *ITiCSE ’15 Proc. 2015 ACM Conf. Innov. Technol. Comput. Sci. Educ.*, vol. 13, no. 4, p. 343, 2015.

[17] D. Ho, “What is Notepad++,” 2022. https://notepad-plus-plus.org/ (accessed Aug. 04, 2022).