

MODUL 1 – Instalasi Visual Studio 2017, Buka dan Simpan File Citra, Operasi Citra sederhana

A. TUJUAN

- Mahasiswa dapat mempersiapkan environment yang dibutuhkan untuk mendvelop aplikasi menggunakan Visual C#
- Mahasiswa dapat membuka dan menyimpan file citra pada toolbox PictureBox
- Mahasiswa dapat melakukan akses nilai pixel untuk dilakukan operasi pengolahan nilainya.
- Mahasiswa dapat melakukan operasi citra sederhana yaitu Brightness

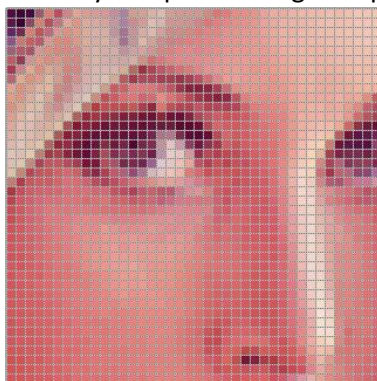
B. PETUNJUK

1. Awali setiap kegiatan praktikum dengan berdoa
2. Baca dan pahami tujuan, dasar teori, dan latihan-latihan praktikum dengan baik
3. Kerjakan tugas-tugas praktikum dengan baik, sabar dan jujur
4. Tanyakan kepada dosen apabila ada hal-hal yang kurang jelas

C. ALOKASI WAKTU: 6 jam pelajaran

D. DASAR TEORI

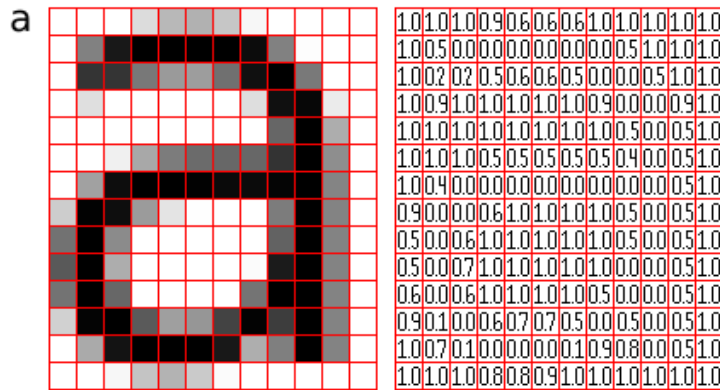
- Citra Digital (Citra Raster) adalah representasi numerik dari citra dua dimensi. Nilai numerik yang direpresentasikan umumnya adalah nilai biner 8 bit. Nilai biner ini disimpan pada elemen citra yang sering disebut sebagai pixel. Citra digital berisi pixel yang jumlah baris dan kolomnya tetap. Pixel adalah elemen gambar terkecil dari citra digital. Pixel disimpan pada memory computer sebagai map raster, yaitu array dua dimensi bertipe integer.



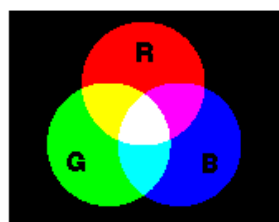
- Citra Raster diakuisisi menggunakan berbagai macam perangkat input dan teknik, seperti digital camera, scanner, radar, camera infra merah, dan lain sebagainya. Pengolahan Citra Digital adalah ilmu yang mempelajari algoritma transformasi citra. Citra digital yang umum digunakan pada pengolahan citra adalah Citra biner, Citra Keabuan, dan Citra Berwarna RGB (Red, Green, dan Blue).
 - Citra biner adalah citra yang memiliki 2 warna saja, yaitu hitam dan putih. Jika direpresentasikan dengan nilai biner 8bit adalah warna hitam bernilai 0000 0000, dan

putih bernilai 1111 1111. biasa ditampilkan dengan nilai normalisasi 0 dan 1, atau decimal 0 dan 255, atau heksadesimal 00x dan FFx.

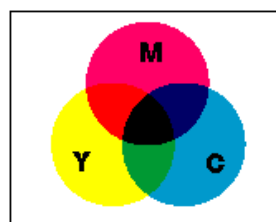
- Citra keabuan adalah citra yang memiliki derajat keabuan sebanyak 256 warna. Dimulai dengan warna terkecilnya yaitu hitam, dan warna terbesarnya adalah putih. Pada gambar berikut ditunjukkan representasi nilai normalisasi citra keabuan dimana 1.0 menyatakan warna putih, 0.0 menyatakan warna hitam, dan nilai antara 0.0 – 1.0 menyatakan warna derajat keabuannya.



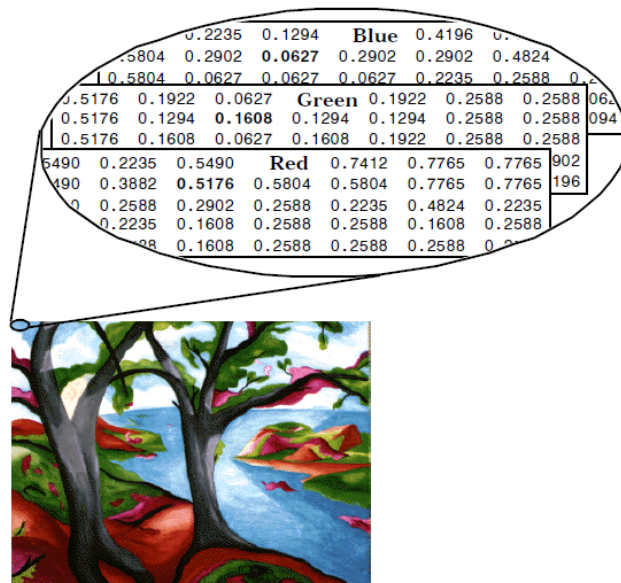
- Citra berwarna RGB adalah citra yang memiliki 3 level / channel warna direpresentasikan dengan resolusi citra 3 dimensi. Pada citra digital, level pertama digunakan untuk menyimpan warna R (Red / merah), Level kedua digunakan untuk menyimpan warna G (Green / hijau), dan level ketiga digunakan untuk menyimpan warna B (Blue / biru). Pada perangkat keluaran seperti LCD Monitor, RGB disusun secara array dan berukuran sangat kecil. Representasi nilainya disimpan dalam nilai biner. Warna Hitam direpresentasikan dengan R = 0000 0000, G = 0000 0000, dan B = 0000 0000. Warna Merah direpresentasikan dengan R = 1111 1111, G = 0000 0000, dan B = 0000 0000. Karena memiliki 3 level, maka ukuran file citra RGB dibandingkan dengan citra keabuan adalah 3:1 dengan jumlah pixel (resolusi citra) yang sama. Warna lain selain Merah, hijau, dan biru adalah campuran dari ketiga warna tersebut. Perhatikan gambar berikut, warna kuning adalah campuran dari warna merah dan hijau. Kuning direpresentasikan dengan nilai R = 1111 1111, G = 1111 1111, dan B = 0000 0000.



RGB: TV's and Monitors
Use Additive Color



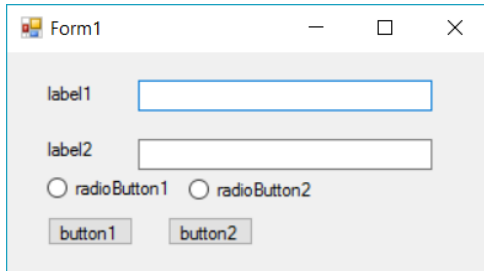
CMY: Color Printing Press
Use Subtractive Color



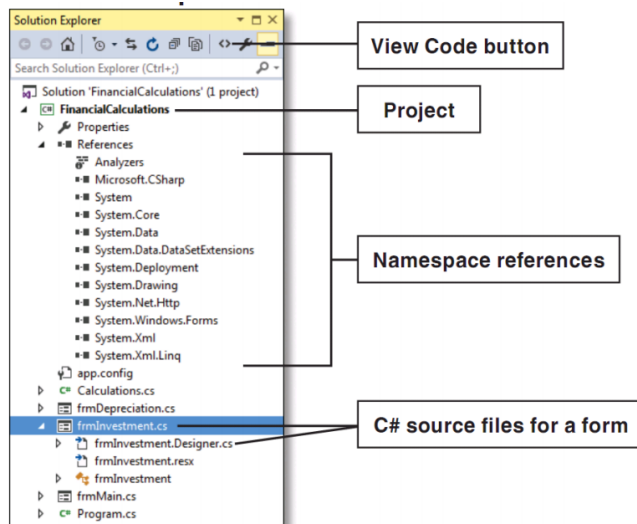
- Citra digital dapat ditampilkan pada berbagai macam perangkat lunak penampil citra (Image Viewer). Web Browser dapat menampilkan standard citra format internet secara langsung seperti GIF, JPEG, dan PNG. Beberapa browser dapat menampilkan SVG yang merupakan format standard W3C. Beberapa citra sains saat ini dapat berukuran sangat besar (sebagai contoh 46 giga pixel ukuran citra dari galaxy BimaSakti, berukuran 194 GB). Pada Microsoft visual Studio C#, citra digital akan ditampilkan oleh control IDE PictureBox.
- Microsoft Visual Studio (VS) adalah Integrated Development Environment (IDE) yang dibuat oleh Microsoft Inc. VS digunakan untuk membuat program computer khusus Sistem Operasi Microsoft Windows, termasuk juga Website, Web Apps, Web Services, dan Mobile Apps. VS menggunakan platform software development Microsoft seperti Windows API, Windows Forms, Windows Presentation Foundation, Windows Store, dan Microsoft Silverlight. Code Editor VS mendukung Intellisense (Komponen untuk melengkapi kode). Tool built-in yang ada termasuk code profiler, form designer untuk membuat aplikasi GUI, web designer, class designer, dan designer database schema. VS mendukung 36 bahasa pemrograman yang berbeda dan memungkinkan code editor dan debugger untuk mendukung hampir semua Bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman built-in diantaranya C, C++, C++/CLI (Visual C++), VB.NET (Visual Basic .NET), C# (Visual C#), F# (VS 2017), dan TypeScript. Dukungan untuk Bahasa pemrograman lain diantaranya Python, Ruby, Node.js, M, XML,XSLT,

HTML, XHTML, JavaScript, dan CSS. Microsoft menyediakan versi gratis dari Visual Studio yang dinamakan Community Edition yang mendukung hampir semua plugins secara gratis.

- Percobaan pada modul ini dan modul-modul berikutnya akan mempelajari penggunaan Visual Studio 2017 untuk mengembangkan aplikasi Windows Forms. Aplikasi Windows Forms adalah aplikasi tradisional Windows yang berjalan pada PC dengan system operasi MS Windows. Aplikasi ini menyediakan antarmuka pengguna yang berisikan Windows Forms Controls, seperti Label, Text Box, Button, Radio Button, yang digunakan untuk berinteraksi dengan pengguna.



- Untuk membuka Project, dapat digunakan menu File->Open->Project/Solution dan memunculkan dialog box yang akan meminta pengguna menentukan lokasi project berada. Project terakhir yang dibuka juga dapat dibuka kembali secara cepat menggunakan menu File->Recent Projects and Solutions.
- Solutions bias terdiri lebih dari satu projects untuk aplikasi berskala besar, tetapi untuk percobaan pada modul ini dan modul-modul berikutnya, solutions akan berisi hanya satu project saja, sehingga tidak terlalu terlihat beda antara solution dan project. Solutions dengan multiple projects biasanya dikerjakan oleh programmer secara tim. Programmer dapat bekerja secara independen pada project yang menjadi focus pekerjaannya. Bahkan, project-project dalam satu solutions tidak harus ditulis menggunakan Bahasa pemrograman yang sama. Satu project dapat ditulis menggunakan Visual Basic, project lainnya dapat ditulis menggunakan Visual C#. Lalu file manakah yang akan dibuka, file solution (*.sln) atau file project (*.csproj). Karena hanya terdiri dari satu project, tidak akan menjadi masalah jika yang dibuka adalah file solution ataupun file project. Manapun file yang akan dibuka, file solution dan file project akan terbuka seluruhnya. Dan ketika digunakan menu File->Close Solution, maka file solution dan file project akan ditutup semuanya.
- Pada langkah 11 dari percobaan di modul ini anda diminta untuk membuat Class olahCitra.cs. Saat anda membuat aplikasi, anda dapat menuliskan file Class saja yang tidak mendefinisikan Form. Icon disamping nama file pada Solution Explorer memperlihatkan perbedaan antara file. Sebagai contoh jika file Form, maka memiliki icon Form, jika file Class, maka memiliki icon C#. Pada project juga memiliki folder references yang memperlihatkan namespace apa saja yang sudah masuk dalam project.



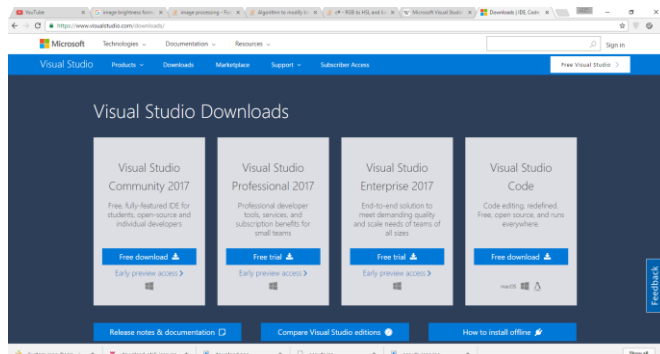
E. LATIHAN PRAKTIKUM

1. Instalasi dan Project Baru Visual C# 2017

Praktikum ini akan menunjukkan cara instalasi dan pembuatan Project baru pada Visual C# 2017.

Visual Studio 2017 dapat didownload dengan mengakses URL <http://www.visualstudio.com>

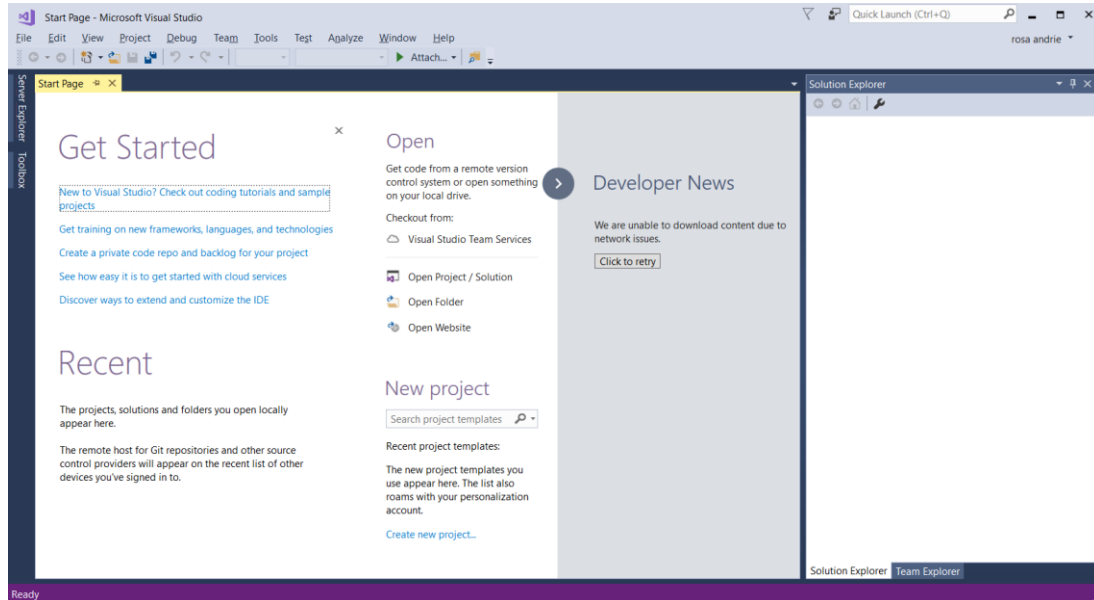
1. Pilih Visual Studio Community 2017 untuk menggunakan Visual Studio secara gratis untuk tujuan akademik.



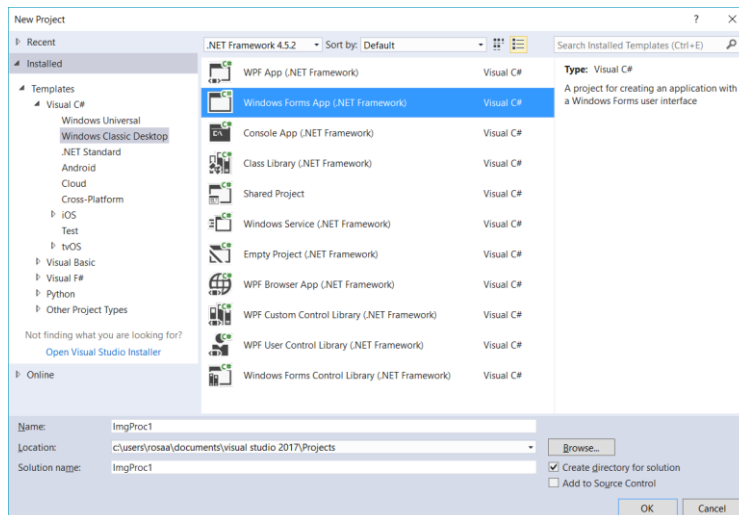
Setelah instalasi selesai, jalankan aplikasi. Untuk menjalankan aplikasi pertama kali, anda harus terkoneksi dengan internet untuk login akun Microsoft yang digunakan untuk menjalankan aplikasi Visual Studio Community 2017. Jika tidak login menggunakan akun Microsoft, maka aplikasi VS2017 dapat dijalankan tetapi hanya berlaku untuk satu bulan saja. Gambar berikut menunjukkan jendela Start Page saat anda memulai menjalankan aplikasi VS2017. Pada bagian kanan atas tercantum user akun Microsoft yang digunakan untuk login. Pada Start Page terdiri dari beberapa bagian :

- a. Getting Started berisi informasi yang dibutuhkan bagi para pengembang pemula VS2017 .
- b. Recent berisi shortcut beberapa Project / Solution terakhir yang dibuka.

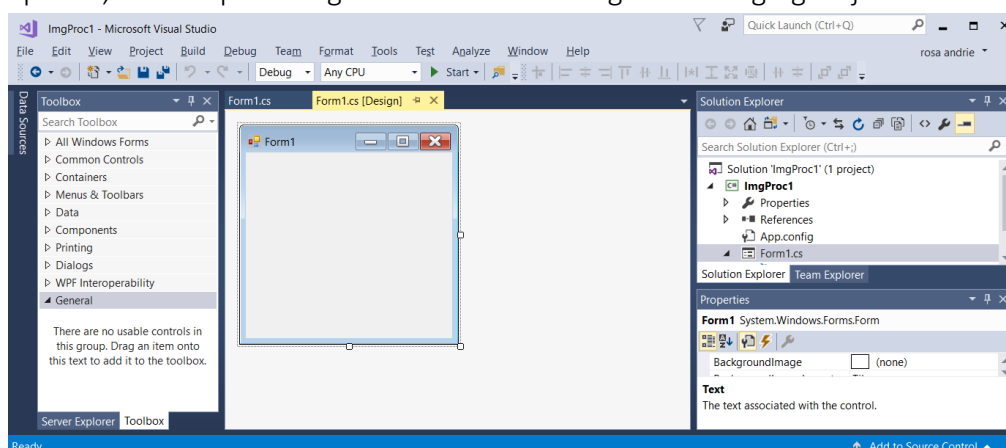
- c. Open berisi Shortcut pilihan untuk Membuka Project / Solution, membuka folder project pada PC lokal, atau membuka folder project secara online.
- d. New Project digunakan untuk membuat project baru. New dan Open Project bisa juga dilakukan dengan memilih pada File -> New Project atau File -> Open Project/Solution.

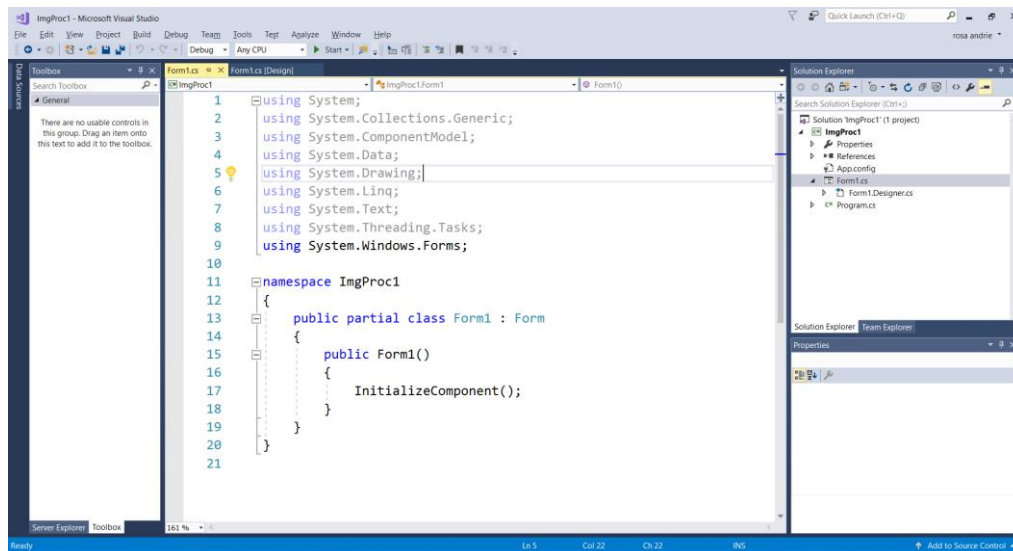


- 2. Lakukan Pembuatan aplikasi baru, bisa memilih dari Start Page -> New Project, atau dari File -> New Project. Perhatikan gambar berikut, karena anda akan bekerja pada VS C#, maka pilih Tree **Installed -> Templates -> Visual C# -> Windows Classic Desktop -> dan Pilih Windows Forms App (.Net Framework)**. Secara default akan dipilhkan .Net Framework 4.5.2. Anda juga dapat memilih framework yang lebih lama, jika menginginkan agar aplikasi anda kompatibel dengan framework-framework lama yang anda pilih. Pada Bagian bawah anda diminta untuk mengisi Nama Project, lokasi project, dan nama Solution. Secara default nama solution dibuat sama dengan nama project anda, akan tetapi anda dapat mengubah nama solution dengan mengetiknya secara manual. Solution biasanya digunakan untuk aplikasi berskala besar dimana dalam satu solution dapat berisi lebih dari satu project (Project baru ditambahkan dengan menggunakan **File -> New Project**). Akan tetapi pada langkah-langkah yang digunakan di modul ini hanya terdiri dari satu solution dan satu project.

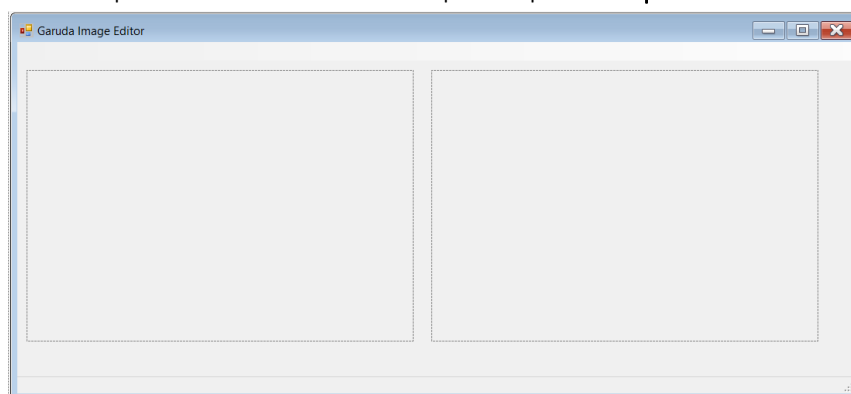


3. Gambar berikut memperlihatkan tampilan template New Project yang baru saja anda buat. File awal yang terbuka diberi nama Form1.cs [Design] (cs singkatan dari C Sharp). File ini digunakan untuk mendesain tampilan form awal dari aplikasi yang akan kita buat. Pada bagian kiri terdapat link Data Source, Server Explorer, dan Toolbox. Untuk saat ini kita akan sering sekali menggunakan Toolbox, sehingga anda dapat menampilkan Toolbox secara permanen dengan mengklik Pin hidden di Toolbox. Solution Explorer dibagian kanan berisi Properties, Reference, dan file-file yang digunakan pada Project / Solution yang kita buat. Properties dibagian bawah dari Solution Explorer berisi property-property dari object yang sedang aktif saat ini. Pada gambar tersebut, Object Form1 sedang aktif sehingga pada Properties, property property dari object Form1 ditampilkan. Dengan mengklik View Code pada Solution Explorer, kita dapat membuka File Form1.cs yang berisi script dari Object tersebut. Jika anda merasa ukuran font dari script terlalu kecil, anda dapat memperbesar secara langsung menggunakan **CTRL + Scroll Up / Down** pada Mouse. Untuk menjalankan aplikasi, anda dapat mengklik tombol start dengan icon segitiga hijau.





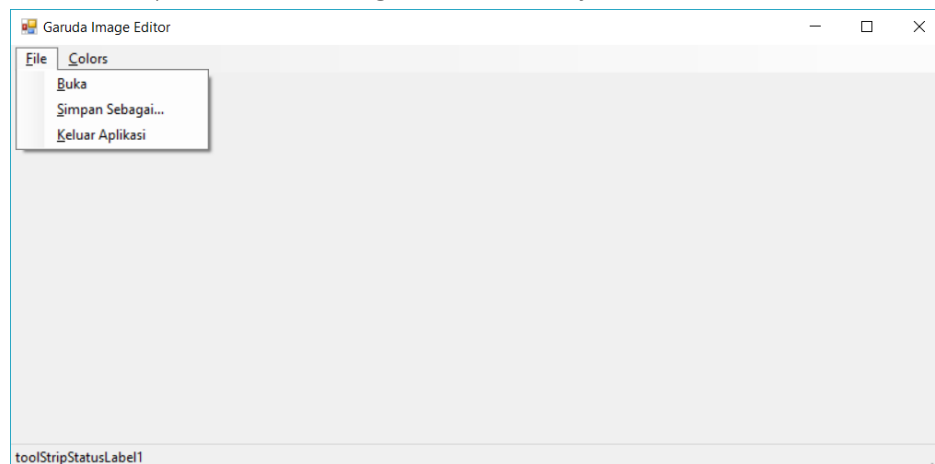
4. Untuk percobaan kali ini kita akan membuat form sangat sederhana yang digunakan untuk membuka file citra dan ditampilkan pada Toolbox PictureBox pertama dan kedua, kemudian menyimpan citra yang tampil di Picture Box kedua kedalam local drive. Idennya adalah untuk percobaan-percobaan berikutnya, PictureBox pertama digunakan untuk menampilkan citra asli, PictureBox kedua digunakan untuk menampilkan citra yang telah diolah atau diproses menggunakan perhitungan aritmatika / logika. Untuk UI, penulis akan menggunakan GIMP Image Editor sebagai referensi. Langkah pertama adalah menentukan Toolbox apa saja yang akan dipakai yaitu : MenuStrip (berisi Menu-menu operasi aplikasi, pada percobaan ini hanya akan berisi Buka, Simpan, dan Tutup Aplikasi), PictureBox1, PictureBox2, dan StatusStrip yang berisi Informasi ukuran pixel dari citra yang dibuka. Langkah kedua adalah mengubah ukuran Form1 agar dapat berisi beberapa Toolbox yang dibutuhkan tersebut. Pada percobaan ini, Penulis menggunakan ukuran form lebar 1100 dan tinggi 500 (diset secara manual dari Jendela **Properties -> Size**). PictureBox pertama dan kedua berukuran 500x350. Title dari Form dapat anda ubah dari **Properties -> Text**. Pada percobaan ini, penulis memberi nama aplikasinya **Garuda Image Editor**. Anda dapat menambahkan Icon Aplikasi pada **Properties -> Icon**.



5. Form1 sekarang berisi 4 Toolbox, menuStrip1, statusStrip1, pictureBox1, dan pictureBox2. Untuk mempermudah, ubah nama pictureBox1 menjadi **pblnput** (ingat konsesi / kesepakatan penamaan variable Visual Studio, kata pertama huruf kecil

semua dan kata kedua huruf besar diawal), dan pictureBox2 menjadi **pbOutput**. Ubah nama variable dari **Properties -> (Name)**. Berikan border untuk setiap PictureBox untuk memberikan garis tepi (**Properties -> BorderStyle -> FixedSingle**). Pada tiap PictureBox ubah SizeMode dari normal menjadi StretchImage agar tampilan citra disesuaikan dengan ukuran PictureBox (**Properties -> SizeMode -> StretchImage**).

6. Tambahkan dua Menu pada menuStrip1, yaitu **File (&File)**, dan **Colors (&Colors)**. Pada Tree **File**, tambahkan menu **&Buka**, **&Simpan Sebagai...**, **&Keluar Aplikasi**. Pada Tree **Colors**, tambahkan menu **&Grayscale**. Pada Menu **&Grayscale**, tambahkan menu **&Average**, **&Lightness**, **&Luminance**. Pada statusStrip1, tambahkan 1 StatusLabel yang nanti digunakan untuk menampilkan informasi ukuran file citra masukan. Berikut adalah tampilan Garuda Image Editor saat dijalankan.



7. Langkah percobaan berikut adalah dengan menambahkan event handler untuk tiap menu. Pada langkah ini, anda akan membuat event handler menu **File -> Buka** untuk membuka file baru. Dengan meng-klik menu **Buka**, maka jendela Dialog Open File akan dibuka. Kita dapat membuat filter agar pada dialog Open File, hanya file-file tertentu saja yang dapat dibuka (dalam hal ini file citra *.bmp, *.jpg, atau *.jpeg). Double klik pada menu **Buka**, Tambahkan kode berikut pada menu **Buka**.

```
private void bukaFileToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    OpenFileDialog bukaFile = new OpenFileDialog();
    bukaFile.Filter = "Image File (*.bmp, *.jpg, *.jpeg)|*.bmp;*.jpg;*.jpeg";
    if (DialogResult.OK==bukaFile.ShowDialog())
    {
        this.pbInput.Image = new Bitmap(bukaFile.FileName);
    }
}
```

Perhatikan kode diatas. Jika menu Buka File di-klik, maka akan muncul jendela OpenFileDialog. Jendela ini akan meminta pengguna memasukkan lokasi file citra yang ingin dibuka. Format citra yang bias dibuka telah difilter yaitu hanya *.bmp, *.jpg, dan *.jpeg saja. Jika lokasi sudah dipilih, maka citra akan dimapping pada toolbox Picture Box citra masukan (pbInput). Method Image pada PictureBox memiliki banyak sekali properties, diantaranya yan

8. Langkah percobaan berikut adalah dengan menambahkan event handler Simpan File menu **Simpan Sebagai...**. Pada langkah ini, anda akan membuat event handler menu

File -> Simpan Sebagai... untuk menyimpan citra yang tampil pada pbOutput. Dengan meng-klik menu **Simpan Sebagai...**, maka jendela Dialog Save File akan dibuka. Kita dapat membuat filter agar pada dialog Save File, hanya file-file format tertentu saja yang dapat disimpan (dalam hal ini file citra *.bmp, *.jpg, atau *.jpeg). Double klik pada menu **Simpan Sebagai...**, Tambahkan kode berikut pada menu tersebut.

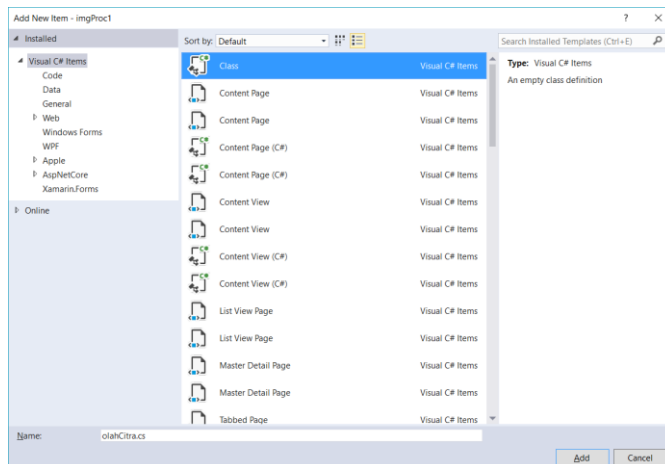
```
private void simpanSebagaiToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (pbOutput.Image==null)
    {
        MessageBox.Show("Tidak Ada citra yang akan disimpan");
    }
    else
    {
        SaveFileDialog simpanFile = new SaveFileDialog();
        simpanFile.Title = "Simpan File Citra";
        simpanFile.Filter = "Image File (*.bmp, *.jpg,
*.jpeg)|*.bmp;*.jpg;*.jpeg";
        if (DialogResult.OK == simpanFile.ShowDialog())
            this.pbOutput.Image.Save(simpanFile.FileName);
    }
}
```

Perhatikan kode diatas, **if** dibagian awal digunakan untuk memeriksa apakah pada PictureBox citra Output (pbOutput) berisi citra atau tidak, jika tidak maka akan keluar MessageBox berisi informasi “Tidak ada citra yang akan disimpan”, jika ada citra maka citra tersebut disimpan pada local disk yang lokasinya ditentukan dengan SaveFileDialog.

- Langkah percobaan berikut adalah dengan menambahkan event handler Keluar Aplikasi File menu **Keluar Aplikasi**. Double klik pada menu **Keluar Aplikasi**, Tambahkan kode berikut pada menu tersebut.

```
private void keluarToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    this.Close();
}
```

- Untuk membuat operasi citra pada percobaan ini dan percobaan-percobaan berikutnya, kita akan menyimpannya pada file Class tersendiri. Tambahkan item New Visual C# Class dari project anda di solution explorer dan beri nama (penulis menggunakan nama olahCitra.cs).



11. Langkah percobaan berikut adalah dengan menambahkan event handler Brightness (penjumlahan pixel). Brightness adalah operasi pengolahan citra yang paling sederhana. Operasi ini melakukan penambahan nilai pixel untuk meningkatkan nilai Brightness, dan operasi pengurangan untuk mengurangi nilai Brightness citra. Pada percobaan kali ini anda hanya akan menambahkan nilai pixel dengan nilai statis saja, dan warna citra masukan adalah hitam ($R=0$, $G=0$, $B=0$). Buat citra hitam berukuran 200×200 menggunakan program Paint. Untuk percobaan Brightness di modul berikutnya, anda akan membuatnya dinamis dan menggunakan form yang berbeda dengan form utama.

Pada Class `olahCitra.cs`, tambahkan kode berikut untuk operasi brightness. Penulis memberi nama `keBrightness(Bitmap b)`. saat awal **Bitmap** dalam posisi error karena file header `System.Drawing` belum di-load. Klik kanan pada **Bitmap**, lalu pilih Quick Actions and Refactorings. Jika file header `System.Drawing` telah masuk, maka **Bitmap** akan berwarna cyan.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

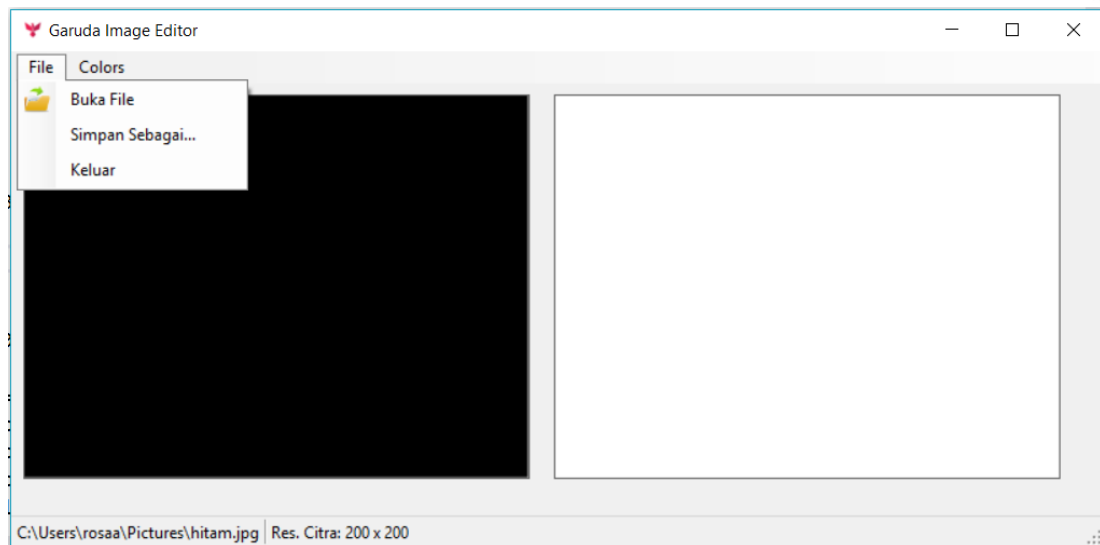
namespace imgProc1
{
    class olahCitra
    {
        public static bool keBrightness(Bitmap b)
        {
            for (int i = 0; i < b.Width; i++)
            {
                for (int j = 0; j < b.Height; j++)
                {
                    Color c1 = b.GetPixel(i, j);
                    int r1 = c1.R + 255;
                    int g1 = c1.G + 255;
                    int b1 = c1.B + 255;
                    b.SetPixel(i, j, Color.FromArgb(r1, g1, b1));
                }
            }
            return true;
        }
    }
}
```

Perhatikan kode diatas. Untuk tiap pixel citra dengan lebar **Width** dan tinggi **Height**, nilai Pixel R,G, dan B akan ditambahkan dengan 255. Jika resolusi citra adalah 200 x 200, maka akan dilakukan perulangan sebanyak 40.000 kali untuk menambahkan seluruh pixel satu persatu. Pada Type Bitmap. Pixel pertama dinyatakan dengan pixel ke-0, sehingga perulangan yang dilakukan dimulai dari 0 (perhatikan variable perulangan i dan j dimulai dari 0). Karena nilai awal seluruh pixel adalah R=0, G=0, dan B=0 (hitam), maka setelah ditambah 255 nilai akhir seluruh pixel adalah R=255, G=255, dan B=255 (putih).

12. Double klik pada menu **Brightness - Contrast**, Tambahkan kode berikut pada menu tersebut.

```
private void brightnessContrastToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
{
    Bitmap copy = new Bitmap((Bitmap)this.pbInput.Image);
    olahCitra.keBrightness(copy);
    this.pbOutput.Image = copy;
}
```

Jika program dijalankan, maka citra warna hitam (R=0; G=0; B=0) akan menjadi warna putih (R=255; G=255; B=255).



A. TUGAS PRAKTIKUM

Kerjakan tahapan-tahapan percobaan yang dituliskan pada modul ini, tambahkan Icon untuk tiap menu dan Icon Aplikasi. Tambahkan form baru (**Tentang**) untuk menampilkan tentang versi dan pembuat Aplikasi ini, tambahkan menu **Tentang** disebelah kanan menu **Colors** untuk menampilkan form Tentang. Tampilkan lokasi dan nama file pada statusStrip Label1. Tampilkan ukuran resolusi pixel File citra masukan pada statusStripLabel2 (gunakan properties width dan height dari method pictureBox.Image).

Isikan table berikut hasil dari percobaan penambahan nilai pixel.

No	Citra Masukan	R+	G+	B+	Citra Hasil
1	hitam	.....	.....	.....	Merah
2	hitam	.....	.....	.....	Kuning
3	hitam	.....	.....	.....	Orange
4	hitam	.....	.....	.....	Cyan
5	hitam	.....	.....	.....	Purple / Ungu
6	hitam	.....	.....	.....	Grey / Abu-abu
7	hitam	.....	.....	.....	Coklat

--- SELAMAT BELAJAR ---