

INTRODUCTION TO AForge.NET

Pada pokok bahasan ini, mahasiswa akan mengaplikasikan library AForge.NET pada pengolahan citra.

Pokok Bahasan :

1. Library Aforge.NET
2. Citra RGB, Gray dan Biner dalam AForge.NET
3. RGB Color Filter

Latihan :

1. Membuat aplikasi untuk memisahkan tiap channel RGB.
2. Membuat aplikasi konversi RGB ke Gray
3. Membuat aplikasi konversi RGB ke Biner
4. Membuat aplikasi RGB Color filter untuk mendeteksi objek

7.1 AForge.NET

Capaian pembelajaran : mengaplikasikan *library* AForge.Net pada pengolahan Citra

AForge.NET adalah suatu *Framework* C# yang *open source* yang didesain untuk para pengembang dan peneliti di bidang *computer vision* dan kecerdasan buatan. *Framework* ini terdiri dari beberapa set *library* dan contoh aplikasinya yang tersusun dalam :

- AForge.Imaging – library untuk pengolahan citra
- AForge.Vision – library untuk computer vision
- AForge.Video – library untuk pengolahan video
- AForge.Neuro – library untuk kecerdasan buatan
- AForge.Fuzzy – library untuk Fuzzy
- AForge.Robotic – library untuk robotic kits
- Dan sebagainya

The AForge.NET *framework* tidak hanya menyediakan berbagai *library* dan *source code* nya, juga terdapat berbagai contoh aplikasi yang mendemonstrasikan penggunaan *library* ini. Juga tersedia *help file* dalam bentuk *HTML Help*.

7.2 Citra RGB, Gray dan Biner dalam AForge.NET

Capaian pembelajaran : memahami dan mengaplikasikan AForge.NET dalam membaca Citra RGB, Gray dan Biner.

Dalam *library* AForge.Imaging terdapat beberapa filter untuk pengolahan citra. Untuk mengubah suatu citra ke bentuk citra lainnya dibutuhkan suatu fungsi yang memetakan nilai setiap pixel dari citra asal ke citra tujuan. Bentuk konversi yang akan diaplikasikan dalam bab ini adalah konversi citra RGB ke citra gray dan biner.

Filter yang digunakan untuk konversi ke citra gray adalah :

`AForge.Imaging.Filters.FiltersSequence()` yang didalamnya terdapat filter Grayscale

Filter yang digunakan untuk konversi ke citra biner adalah :

`IFilter()` yang didalamnya terdapat filter Threshold

7.3 RGB Color Filter

Capaian pembelajaran: memahami dan mengaplikasikan RGB color filter untuk mendeteksi objek.

RGB color filter adalah filter yang akan memfilter pixel di dalam atau diluar range dari warna RGB yang ditentukan. Sehingga citra yang dihasilkan adalah citra yang memenuhi spesifikasi yang ditentukan oleh filter tersebut.

Contoh penggunaan:

```
// create filter
ColorFiltering filter = new ColorFiltering( );
// set color ranges to keep
filter.Red    = new IntRange( 100, 255 );
filter.Green  = new IntRange( 0, 75 );
filter.Blue   = new IntRange( 0, 75 );
// apply the filter
filter.ApplyInPlace( image );
```



a. Original Citra



b. Deteksi Objek

Gambar 7.1 Deteksi objek menggunakan RGB color filter

7.4 Latihan

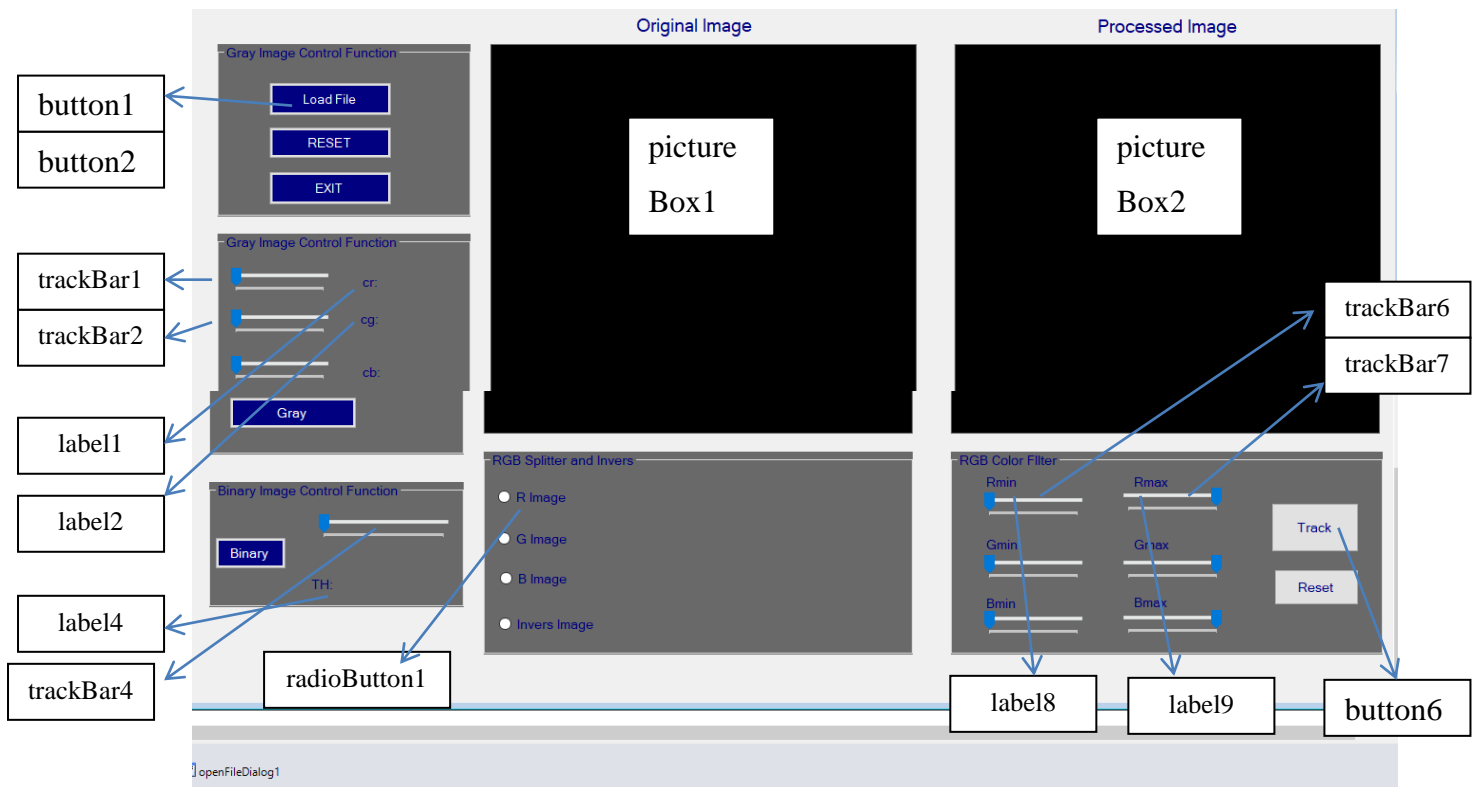
Tujuan

Memahami penggunaan AForge.NET dan mengaplikasikannya dalam mengubah RGB ke dalam channel R,G dan B serta konversi citra RGB ke Gray dan Biner dan RGB Color filter dalam mendeteksi objek.

Prosedur

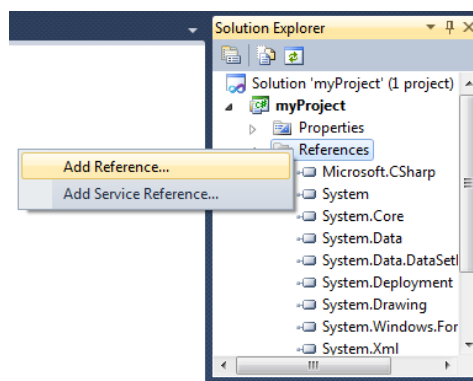
1. Sebelum menambahkan proyek baru, **AForge.NET** dapat diunduh dari laman berikut :
<http://www.aforgenet.com/framework/downloads.html>
File pun telah tersedia di learning, silahkan download dan simpan di folder yang diinginkan.
2. Tambahkah proyek baru dengan **toolbox** sbb:
 - 2 buah **pictureBox** dan beri label masing-masing dengan nama : **Original Image**, dan **Processed Image**
 - 5 buah **groupBox** dan beri nama seperti gambar.
 - 10 buah **trackBar**
 - **openFileDialog1**
 - 7 buah **button**
 - 11 **Label**

Sehingga tampilannya seperti gambar 7.2 berikut :



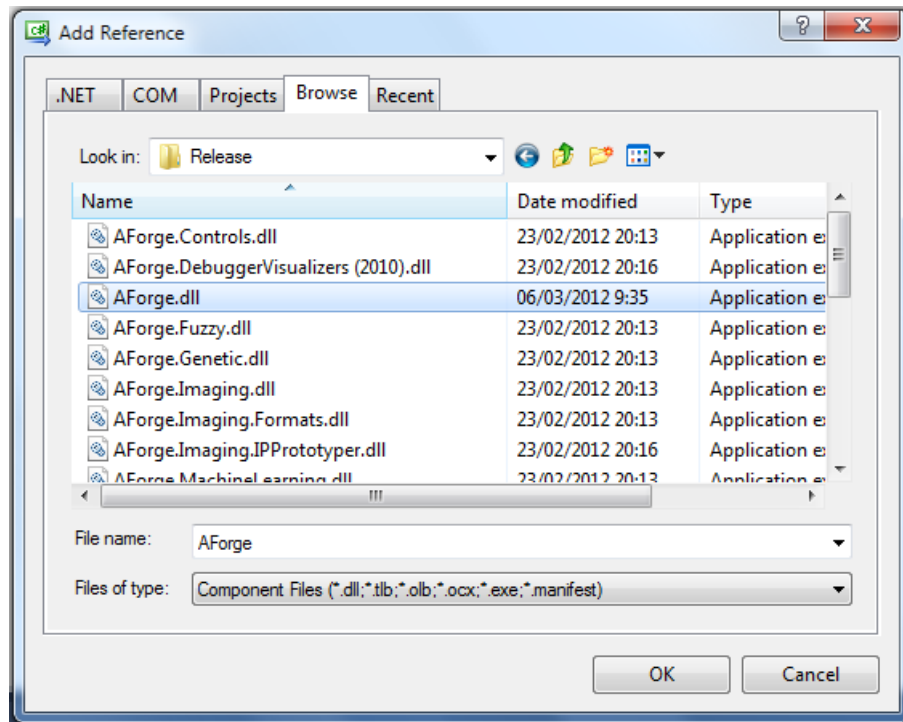
Gambar 7.2 Tampilan Form untuk latihan bab 7

3. Pada project ini diperlukan *library AForge.NET*, oleh karena itu *library AForge.NET* harus ditambahkan ke dalam project terlebih dahulu. Pada window Solution Explorer, klik kanan pada pilihan Reference, kemudian Add Reference seperti gambar 7.3.



Gambar7.3 Penambahan reference untuk AForge.NET

4. Pilih tab Browse dan arahkan ke Folder di mana **AForge.NET** disimpan, misalkan seperti gambar 7.4 di **C:\Program Files\AForge.NET\Framework\Release** kemudian pilih **AForge.dll** dan **AForge.Imaging.dll**.



Gambar 7.4 Folder tempat penyimpanan library AForge

5. Tambahkan juga library AForge sebagai berikut :

```
//tambahkan library AForge
using AForge;
using AForge.Imaging;
using AForge.Imaging.Filters;
```

6. Tambahkan global variable sebagai berikut :

```
int thresValue = 100; //biner
double redValue = 0.299, greenValue = 0.587, blueValue = 0.114; //gray
int RED = 255, GREEN = 255, BLUE = 255; //RGB
int Rmin, Rmax, Gmin, Gmax, Bmin, Bmax; //RGB trackbar variable
int imageChannel = 1;
Bitmap sourceImage;
Bitmap RGBImage;
int TRACK_SPACE = 2; //range antar track min 2
```

7. Tambahkan fungsi initialization berikut:

```
private void initValue()
{
    RED = 255; GREEN = 255; BLUE = 255;
    redValue = 0.299; greenValue = 0.587; blueValue = 0.114;
    thresValue = 100;

    //Gray Trackbar
    trackBar1.Minimum = 0; trackBar1.Maximum = 100;
    trackBar1.Value = (int)(redValue * 100);
    trackBar2.Minimum = 0; trackBar2.Maximum = 100;
    trackBar2.Value = (int)(greenValue * 100);
    trackBar3.Minimum = 0; trackBar3.Maximum = 100;
    trackBar3.Value = (int)(blueValue * 100);
```

```

//Binary Trackbar
trackBar4.Minimum = 0; trackBar4.Maximum = 255;
trackBar4.Value = thresValue;

label1.Text = string.Format("Red : {0}", redValue);
label2.Text = string.Format("Green : {0}", greenValue);
label3.Text = string.Format("Blue : {0}", blueValue);
label4.Text = string.Format("TH : {0}", thresValue);

//RGB Color Filter Trackbar
trackBar6.Maximum = 255; trackBar7.Maximum = 255; //R TrackBar
trackBar8.Maximum = 255; trackBar9.Maximum = 255; //G TrackBar
trackBar10.Maximum = 255; trackBar11.Maximum = 255; //B TracBar

//RGB Color Filter Trackbar init value
trackBar6.Value = 0; trackBar7.Value = 255;
trackBar8.Value = 0; trackBar9.Value = 255;
trackBar10.Value = 0; trackBar11.Value = 255;

Rmin = 0; Rmax = 255; Gmin = 0; Gmax = 255; Bmin = 0; Bmax = 255;

//RGB Color Filter Label init value
label8.Text = string.Format("RMin : {0}", Rmin);
label9.Text = string.Format("RMax : {0}", Rmax);
label10.Text = string.Format("GMin : {0}", Gmin);
label11.Text = string.Format("GMax : {0}", Gmax);
label12.Text = string.Format("BMin : {0}", Bmin);
label13.Text = string.Format("BMax : {0}", Bmax);
}

```

8. Tambahkan juga fungsi reset berikut:

```

private void reset()
{
    pictureBox2.Image = sourceImage;

    //RGB Color Filter Trackbar init value
    trackBar6.Value = 0; trackBar7.Value = 255;
    trackBar8.Value = 0; trackBar9.Value = 255;
    trackBar10.Value = 0; trackBar11.Value = 255;

    Rmin = 0; Rmax = 255; Gmin = 0; Gmax = 255; Bmin = 0; Bmax = 255;

    //RGB Color Filter Label init value
    label8.Text = string.Format("RMin : {0}", Rmin);
    label9.Text = string.Format("RMax : {0}", Rmax);
    label10.Text = string.Format("GMin : {0}", Gmin);
    label11.Text = string.Format("GMax : {0}", Gmax);
    label12.Text = string.Format("BMin : {0}", Bmin);
    label13.Text = string.Format("BMax : {0}", Bmax);
}

```

9. Tambahkan fungsi `initValue()`; di bawah `InitializeComponent()`;

```

public Percobaan8()
{
    InitializeComponent();
    initValue();
}

```

10. Tambahkan beberapa sub rutin berikut :

```
private void setImageChannel(int channel)
{
    imageChannel = channel;
}

private Bitmap channelFiltering(int channel)
{
    if (sourceImage == null) return null;

    //channel initialization
    Bitmap image = new Bitmap(sourceImage);
    Bitmap greenChannel = new Bitmap(sourceImage);
    Bitmap blueChannel = new Bitmap(sourceImage);

    // create filter
    ChannelFiltering filter = new ChannelFiltering();

    //RChannel
    if (channel == 1)
    {
        filter.Red = new IntRange(0, RED);
        filter.Green = new IntRange(0, 0);
        filter.Blue = new IntRange(0, 0);

        //apply the filter
        image = filter.Apply(sourceImage);
    }

    //GChannel
    else if (channel == 2)
    {
        //tambahkan coding
    }

    //BChannel
    else if (channel == 3)
    {
        //tambahkan coding
    }

    //InversChannel
    else if (channel == 4)
    {
        Invert filterInvert = new Invert();

        //apply the filter
        image = filterInvert.Apply(sourceImage);
    }

    return image;
}
```

11. Double klik pada buton **Load File**, kemudian tuliskan sub rutin program berikut :

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (openFileDialog1.ShowDialog() == DialogResult.OK)
    {
        sourceImage = (Bitmap)Bitmap.FromFile(openFileDialog1.FileName);
        pictureBox1.Image = sourceImage;
        reset();
    }
}
```


12. Double klik seluruh **radioButton** yang ada di **RGB Splitter dan Invers Grup** dan tambahkan fungsi-fungsi berikut:

```
//R Channel Image
private void radioButton1_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    //if the source image is not yet open..don't execute
    if (sourceImage == null) return;

    setImageChannel(1);
    Bitmap image = channelFiltering(imageChannel);
    pictureBox2.Image = image;
    label6.Text = "R channel Image";
}
//G Channel Image
private void radioButton2_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    //tambahkan koding
}
//B Channel Image
private void radioButton3_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    //tambahkan koding
}
//invers Channel Image
private void radioButton4_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    //if the source image is not yet open..don't execute
    if (sourceImage == null) return;

    setImageChannel(4);
    Bitmap image = channelFiltering(imageChannel);
    pictureBox2.Image = image;
    label6.Text = "Invert channel Image";
}
```

13. Taambahkan fungsi grayImage berikut :

```
private Bitmap grayImage()
{
    if (sourceImage == null) return null;
    FiltersSequence filter = new AForge.Imaging.Filters.FiltersSequence();
    filter.Add(new Grayscale(redValue, greenValue, blueValue));
    Bitmap image = filter.Apply(sourceImage);

    return image;
}
```

14. Double klik seluruh **Button** dan **trackBar** yang ada di **Gray Image Control Function Grup** dan tambahkan fungsi-fungsi berikut:

```
//red value trackbar
private void trackBar1_Scroll(object sender, EventArgs e)
{
    redValue = trackBar1.Value;
    redValue = redValue / 100;

    Bitmap image = grayImage();
    pictureBox2.Image = image;
    label1.Text = string.Format("Red : {0}", redValue);
}
```

```

//green value trackbar
private void trackBar2_Scroll(object sender, EventArgs e)
{
    //tambahkan koding
}

//bluee value trackbar
private void trackBar3_Scroll(object sender, EventArgs e)
{
    //tambahkan koding
}

private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //if the source image is not yet open..don't execute
    if (sourceImage == null) return;

    initValue();

    Bitmap image = grayImage();
    pictureBox2.Image = image;

    //gray trackbar init
    trackBar1.Value = (int)(redValue * 100);
    trackBar2.Value = (int)(greenValue * 100);
    trackBar3.Value = (int)(blueValue * 100);

    //label
    label1.Text = string.Format("Red : {0}", redValue);
    label2.Text = string.Format("Green : {0}", greenValue);
    label3.Text = string.Format("Blue : {0}", blueValue);
}

```

15. Tambahkan fungsi binaryImage berikut untuk konversi ke binary

```

private Bitmap binaryImage(Bitmap grayImage)
{
    IFilter filter = new Threshold(thresValue);
    Bitmap image = filter.Apply(grayImage);

    return image;
}

```

16. Double klik **Button** dan **trackBar** yang ada di **Binary Image Control Function Grup** dan tambahkan fungsi-fungsi berikut:

```

private void trackBar4_Scroll(object sender, EventArgs e)
{
    //if the source image is not yet open..don't execute
    if (sourceImage == null) return;

    thresValue = trackBar4.Value;
    Bitmap image = grayImage();
    image = binaryImage(image);

    pictureBox2.Image = image;

    //Biner label
    label4.Text = string.Format("TH : {0}", thresValue);
}

```

```

private void button5_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //if the source image is not yet open..don't execute
    if (sourceImage == null) return;

    initValue();

    Bitmap image = grayImage();
    image = binaryImage(image);

    pictureBox2.Image = image;

    //Biner label
    label4.Text = string.Format("TH : {0}", thresValue);
}

```

17. Tambahkan fungsi **RGBFiltering()** dan **objectCounting()** berikut :

```

private void RGBFiltering()
{
    if (sourceImage == null) return;
    // create filter
    ColorFiltering filter = new ColorFiltering();

    // set color ranges to keep
    filter.Red = new IntRange(Rmin, Rmax);
    filter.Green = new IntRange(Gmin, Gmax);
    filter.Blue = new IntRange(Bmin, Bmax);

    // apply the filter
    RGBImage = filter.Apply(sourceImage);
    pictureBox2.Image = RGBImage;
}

private void objectCounting(Bitmap image)
{
    Bitmap tempImage = new Bitmap(sourceImage);
    pictureBox2.Image = tempImage;

    BlobCounter bc = new BlobCounter();
    bc.MinHeight = 5;
    bc.MinWidth = 5;
    bc.FilterBlobs = true;
    bc.ObjectsOrder = ObjectsOrder.Area;
    bc.ProcessImage(image);
    Rectangle[] rects = bc.GetObjectsRectangles();
    foreach (Rectangle recs in rects)
        if (rects.Length > 0)
        {
            Rectangle objectRect = rects[0]; // = recs;
            Graphics graph = Graphics.FromImage(tempImage);
            using (Pen pen = new Pen(Color.FromArgb(255, 0, 0), 2))
            {
                graph.DrawRectangle(pen, objectRect);
            }
            graph.Dispose();
        }
}

```

18. Double klik seluruh **Button** dan **trackBar** yang ada di **RGB Control Filter Grup** dan tambahkan fungsi-fungsi berikut:

```
//Rmin TrackBar
private void trackBar6_Scroll(object sender, EventArgs e)
{
    //trackBar7 : trackbar R Max
    //trackBar6 : trackbar R Min
    if (trackBar7.Value - trackBar6.Value <= TRACK_SPACE)
        trackBar6.Value = trackBar7.Value - TRACK_SPACE;

    Rmin = trackBar6.Value;
    label8.Text = string.Format("RMin : {0}", Rmin);
    RGBFiltering();
}

//Rmax TrackBar
private void trackBar7_Scroll(object sender, EventArgs e)
{
    //trackBar7 : trackbar R Max
    //trackBar6 : trackbar R Min
    if (trackBar7.Value - trackBar6.Value <= TRACK_SPACE)
        trackBar7.Value = trackBar6.Value + TRACK_SPACE;

    Rmax = trackBar7.Value;
    label9.Text = string.Format("RMax : {0}", Rmax);
    RGBFiltering();
}

//Gmin TrackBar
private void trackBar8_Scroll(object sender, EventArgs e)
{
    //trackBar9 : trackbar G Max
    //trackBar8 : trackbar G Min

    //tambahkan koding
}

//GMax TrackBar
private void trackBar9_Scroll(object sender, EventArgs e)
{
    //tambahkan koding
}

//Bmin TrackBar
private void trackBar10_Scroll(object sender, EventArgs e)
{
    //trackBar10 : trackbar B Max
    //trackBar11 : trackbar B Min

    //tambahkan koding
}

//BMax TrackBar
private void trackBar11_Scroll(object sender, EventArgs e)
{
    //tambahkan koding
}

//Tracking Button
private void button6_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (RGBImage == null) return;

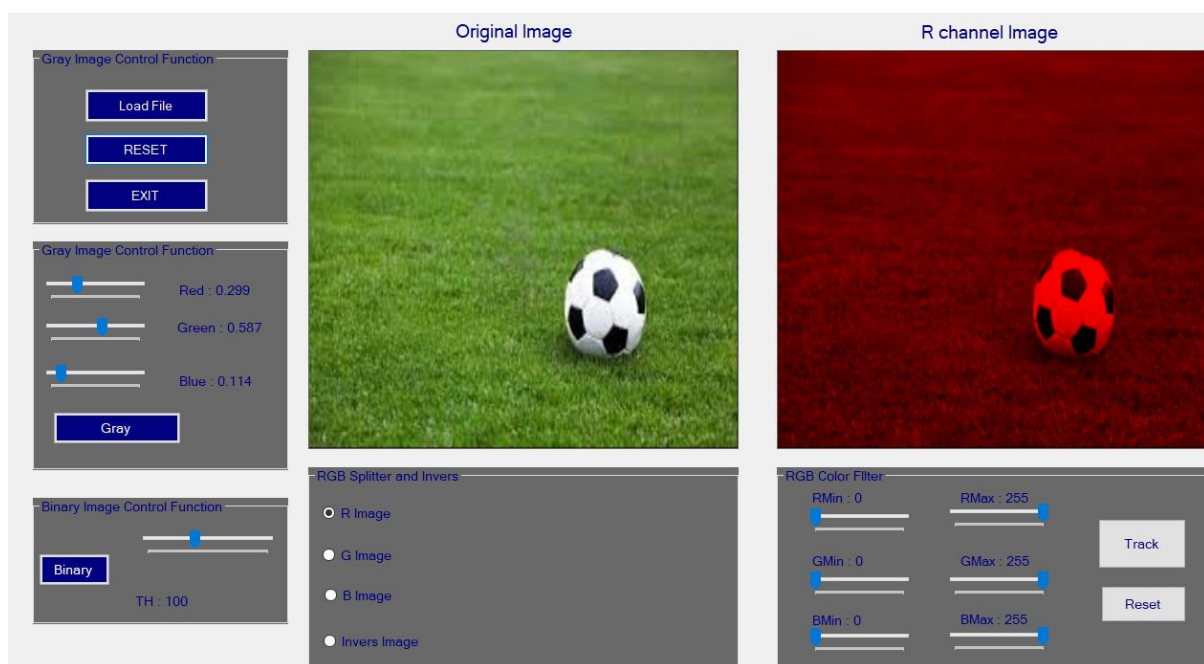
    objectCounting(RGBImage);
}
```

```
//RESET Tracking Button
private void button7_Click(object sender, EventArgs e)
{
    reset();
}
}
```

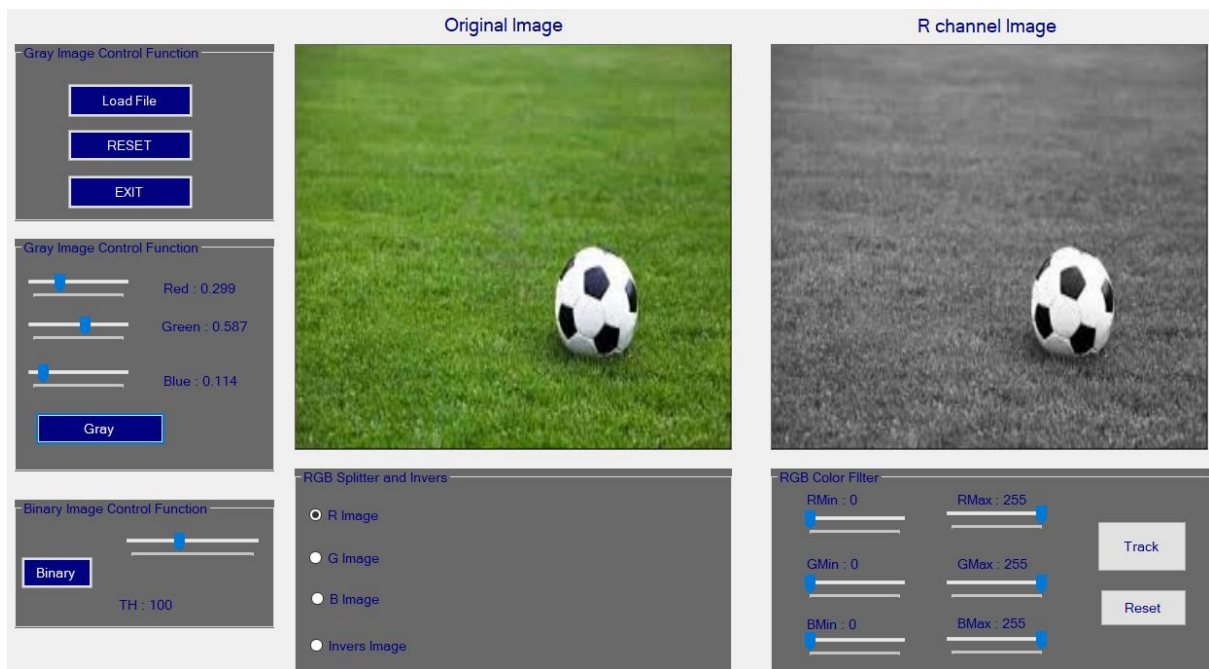
19. Double klik tombol reset dan tambahkan fungsi berikut :

```
private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    reset();
    initValue();
}
}
```

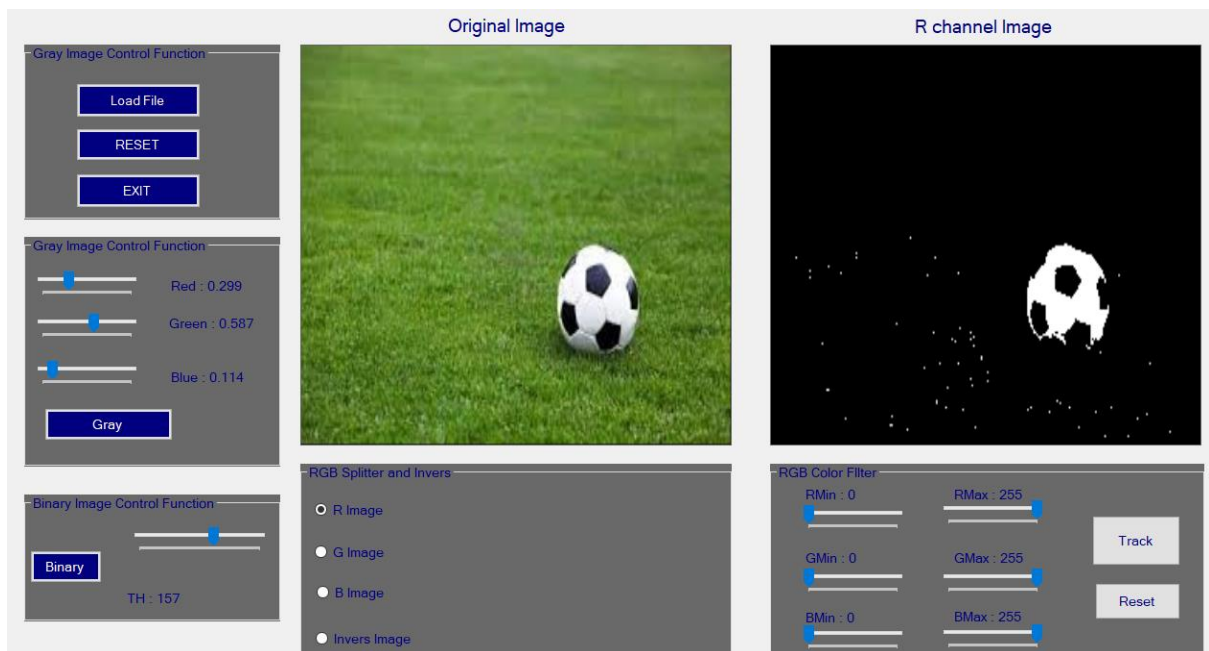
20. Klik **Debug** atau tekan **F5** untuk menjalankan program.



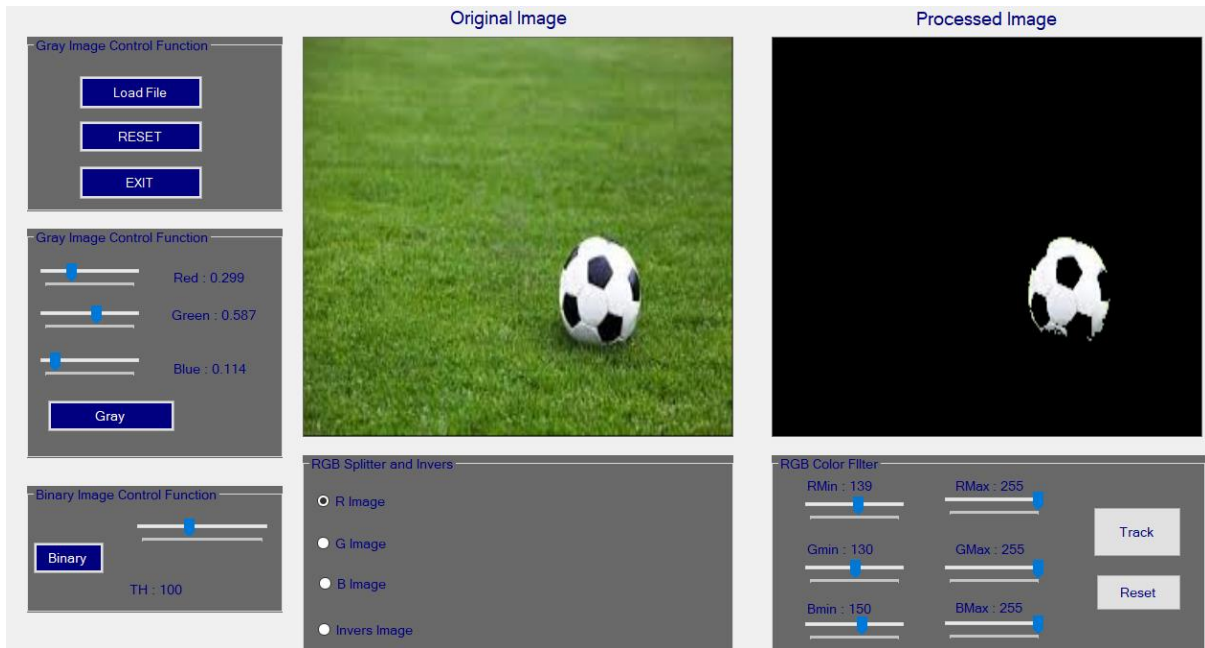
Gambar 7.5 Tampilan form untuk R Channel Image



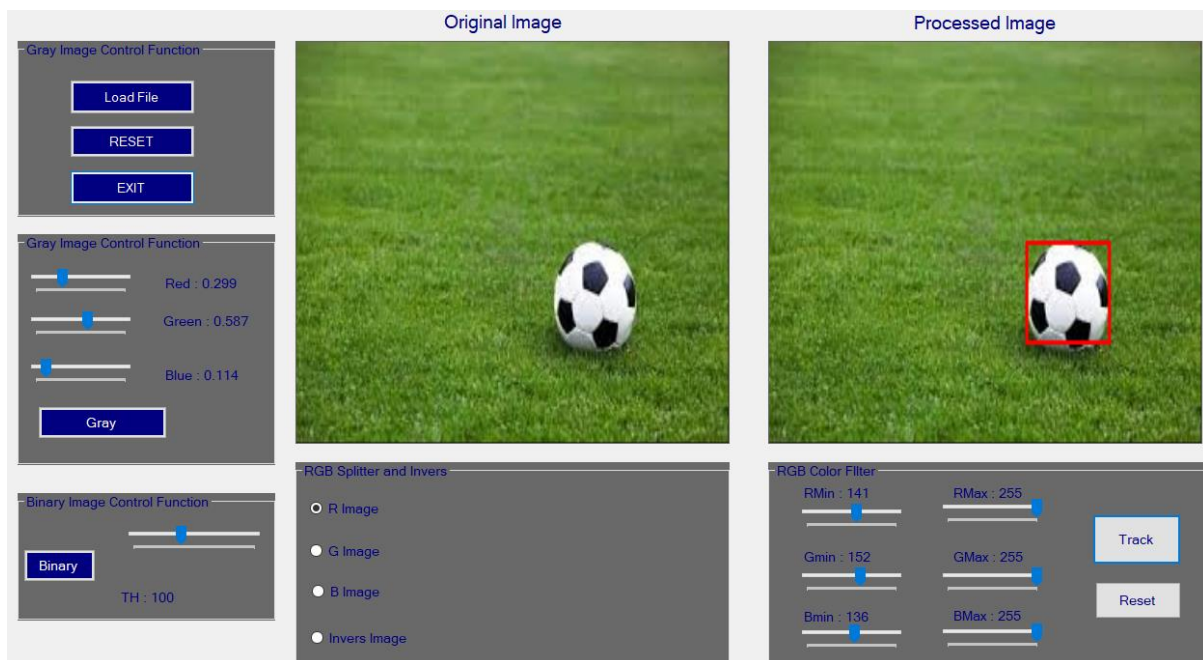
Gambar 7.6 Tampilan form untuk GrayImage



Gambar 7.7 BinaryImage dengan Threshold 157



Gambar 7.8 RGB Color Filter Detection



Gambar 7.9 RGB Color Filter Tracking

7.5 Tugas dan Pertanyaan

1. Lengkapi koding untuk beberapa fungsi yang belum lengkap