

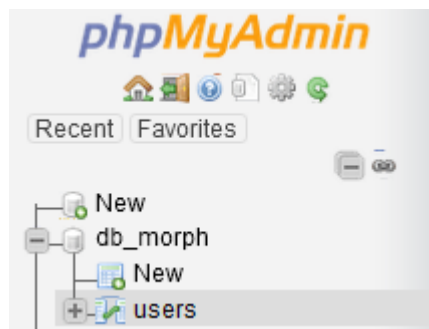
## BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### 5.1 Implementasi

Setelah dilakukan perancangan sistem, maka selanjutnya adalah implementasi sistem sesuai dengan perancangan yang dilakukan. Pada bagian ini menjelaskan tentang hasil dari sistem yang telah dibangun. Implementasi dijelaskan secara detail secara visual dengan tampilan gambar dan potongan kode program atau listing code, sebagai berikut :

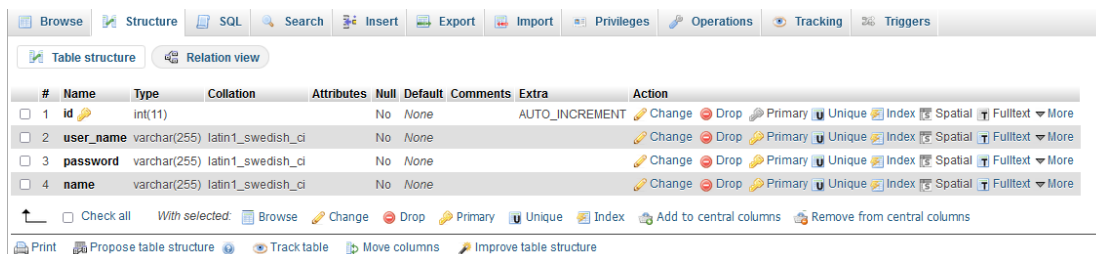
#### 5.1.1 Implementasi Database

Implementasi database sesuai dengan perancangan menggunakan database MySQL yang digunakan untuk menyimpan data dalam sistem, sebagai berikut :



Gambar 5. 1 Implementasi Tabel Login

Pada gambar 5.2 merupakan tabel create account, yang digunakan untuk menyimpan data-data mahasiswa yang mengikuti proses pembelajaran secara Virtual Lab. Dalam form create account terdapat atribut Id (primary key), User Name, Name, dan Password.

The image shows the 'Table structure' view in phpMyAdmin for the 'users' table. It displays a table with 4 columns: 'id', 'user\_name', 'password', and 'name'. Each column has a set of icons for actions like 'Change', 'Drop', 'Primary', 'Unique', 'Index', 'Spatial', and 'Fulltext'.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
2	user_name	varchar(255)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
3	password	varchar(255)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
4	name	varchar(255)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More

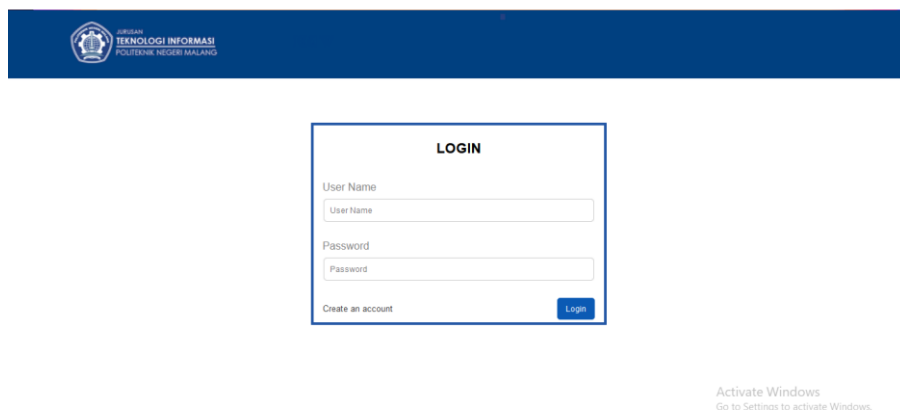
Gambar 5. 2 Implementasi Tabel Create account

### 5.1.2 Implementasi *User Interface*

Implementasi dari tampilan antar muka atau *User Interface* menggunakan bahasa pemrograman *PHP* (Framework Codeigniter) dan dikombinasikan dengan *HTML*, *CSS*, *JavaScript* dan *Bootstrap 4* untuk mendukung tampilan dari antar muka. Antar muka website *Virtual Lab* dapat diakses melalui web browser.

#### 5.1.2.1 Menu Login

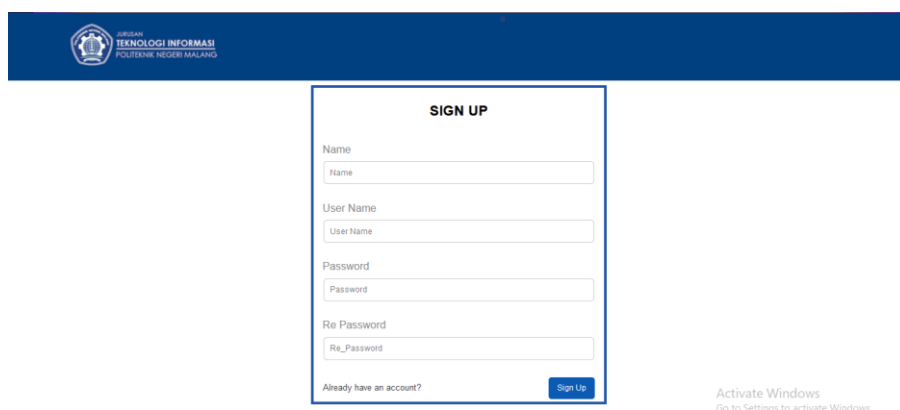
Tampilan untuk melakukan akses masuk pada halaman sistem *Virtual Lab*, mahasiswa terlebih dahulu melakukan login.



Gambar 5. 3 Tampilan Login Sistem *Virtual Lab*

#### 5.1.2.2 Menu Create Account

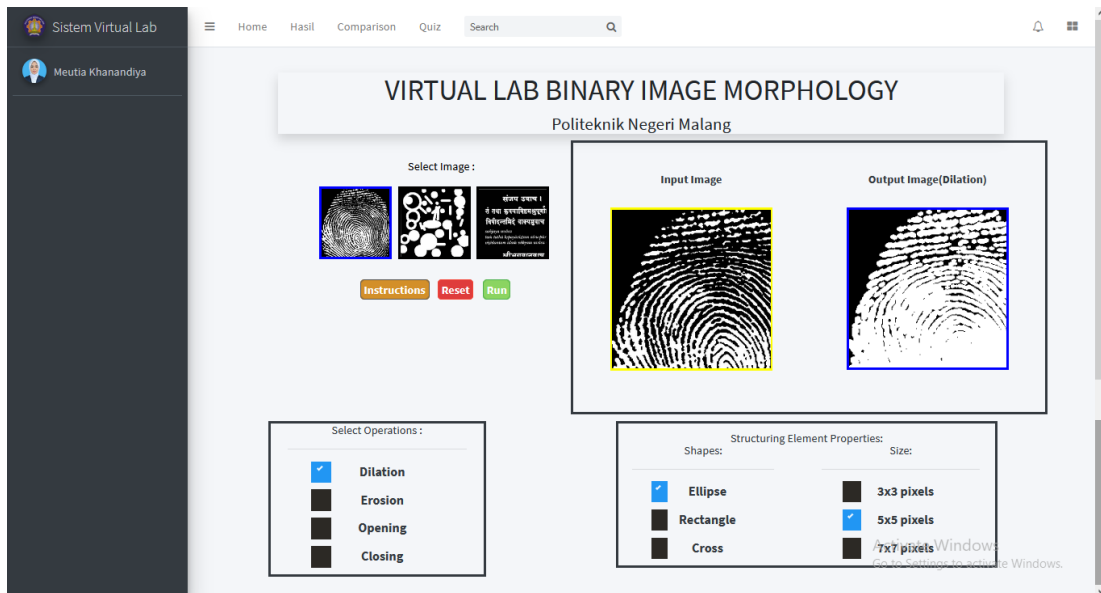
Tampilan *Create Account* merupakan halaman untuk mahasiswa yang belum mempunyai account *Virtual Lab*. Pada form mahasiswa dapat mengisi Name, username, password, dan Re-password.



Gambar 5. 4 Halaman SIGN UP Sistem

### 5.1.2.3 Menu Dashboard

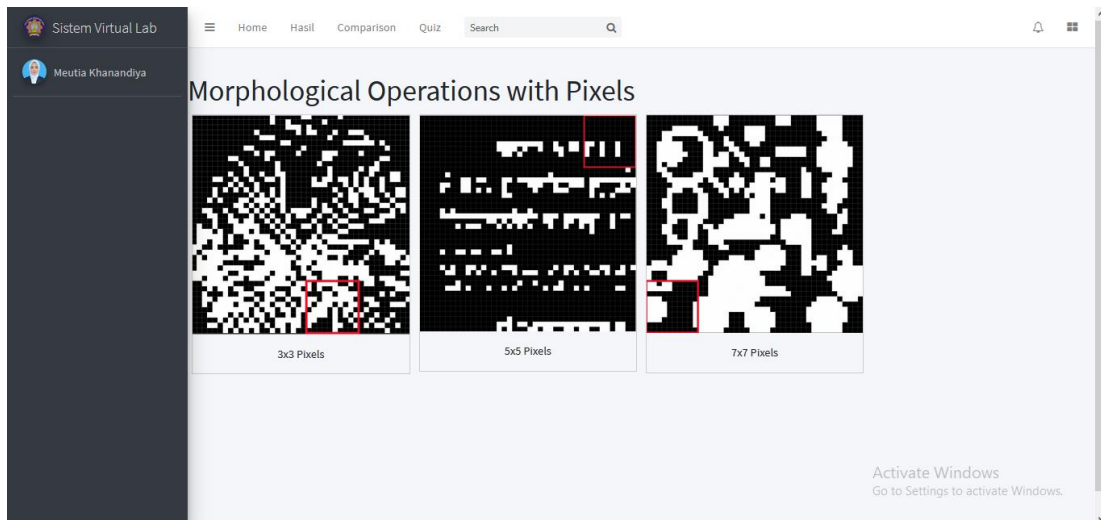
Tampilan dashboard untuk menginputkan image yang akan di proses. Pada bagian Select image terdapat 3 image original *binary morphology* yang belum di proses, setelah mahasiswa input image maka mahasiswa dapat memilih *Structuring-element* dan operation morphology untuk mengetahui output image tersebut.



Gambar 5. 5 Halaman dashboard pada sistem

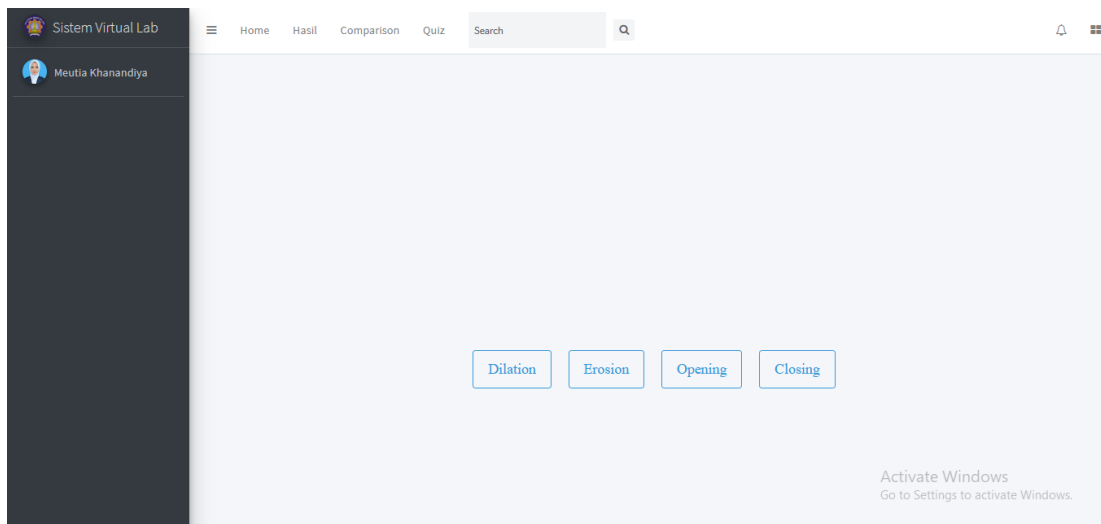
### 5.1.2.4 Menu Hasil

Tampilan untuk memilih proses *morphological operation with pixels* pada 3x3, 5x5, dan 7x7pixels. Image pada Menu hasil sudah berbentuk type image bitmap. Pada proses perhitungan nilai matrik pixel *morphological operation* yaitu *dilation*, *erosion*, *Opening* dan *Closing* tidak dapat di ubah posisi bit 0 dan 1 nya. Sistem bilangan biner yaitu sebuah sistem penulisan angka dengan menggunakan dua simbol yaitu 0 dan 1. Pada intinya *Binary Image* adalah keadaan dimana gambar tersebut hanya mempunyai dua warna, salah satu warnanya bisa jadi hitam sebagai 0 atau putih sebagai 1.



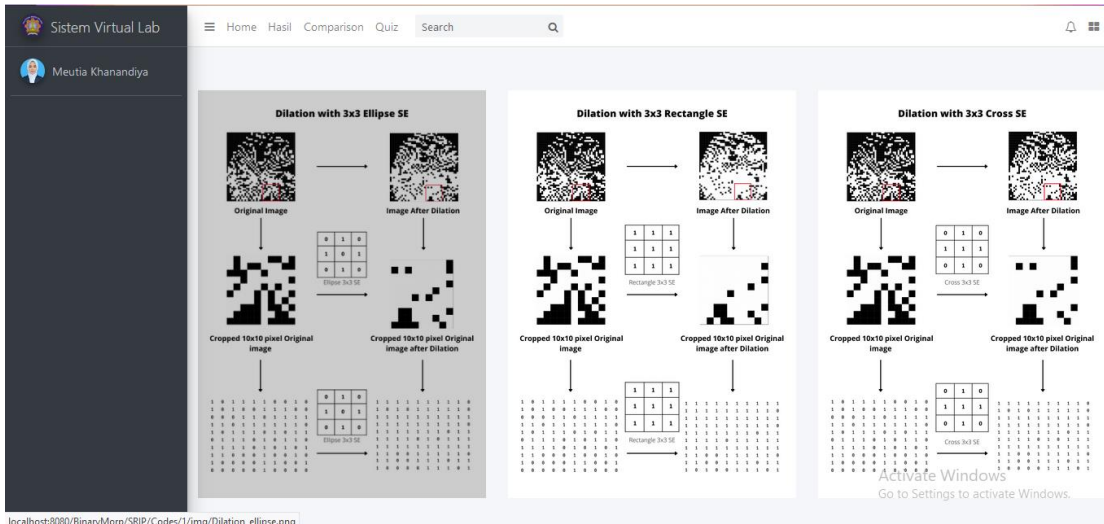
Gambar 5. 6 Halaman button hasil pada sistem

Tampilan setelah mahasiswa memilih operations with  $3 \times 3$  pixels maka disini terdapat 4 operation *binary morphology* yaitu *dilation*, *erosion*, *Opening*, dan *Closing*.



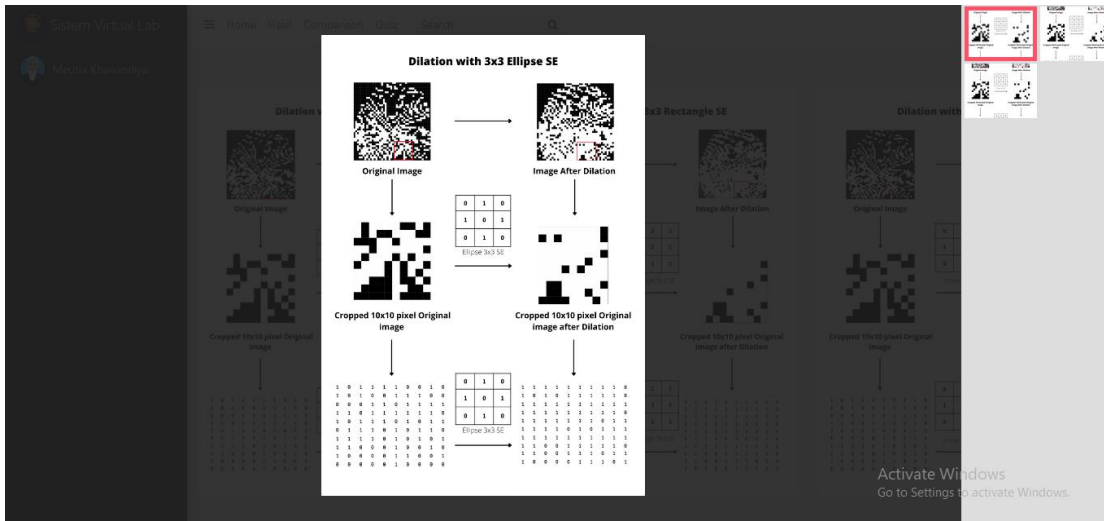
Gambar 5. 7 Halaman operation morphological pada  $3 \times 3$  pixels

Ketika mahasiswa memilih sample *dilation* maka halaman berikutnya yaitu Tampilan hasil nilai matrix *pixel* with SE pada  $3 \times 3$  pixels yang menampilkan 3 sample image dengan menggunakan *Structuring-element* yaitu *Ellipse*, *Rectangle*, dan *Cross*.



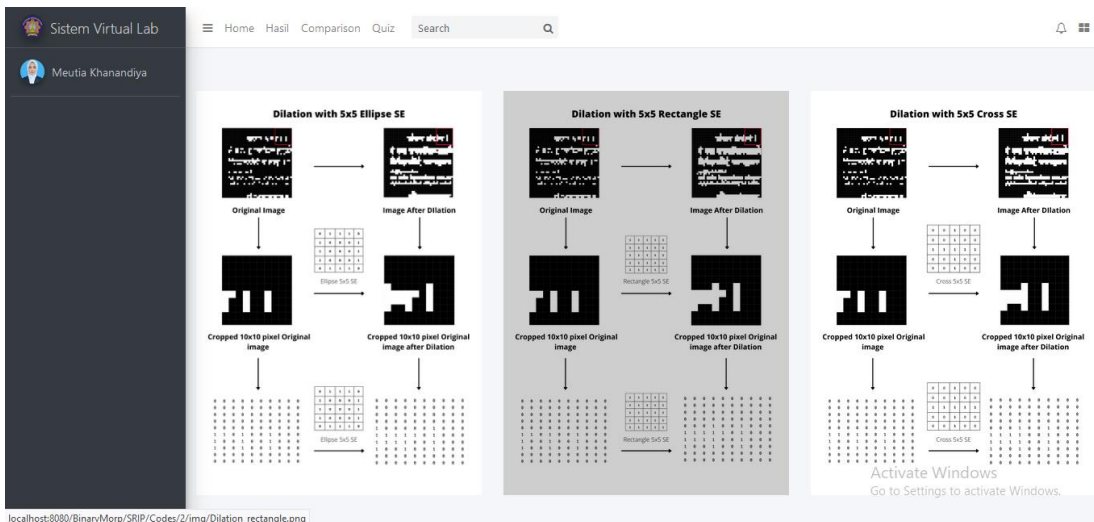
Gambar 5. 8 Halaman hasil nilai matrik *pixel* with SE pada 3x3 *pixels*

Tampilan gallery pada proses *dilation 3x3pixels* terdapat potongan Original image *binary morphology* dan image after yang telah di cropped 10x10 dan di ambil bagian yang akan di proses untuk di hitung nilai matrik *pixels*. Dengan *Structuring-element* yang ada pada proses *binary morphology* tampilan ini menampilkan nilai *pixels* menggunakan huruf matrix. Apabila hitam hasil nya 0 dan putih hasilnya 1.



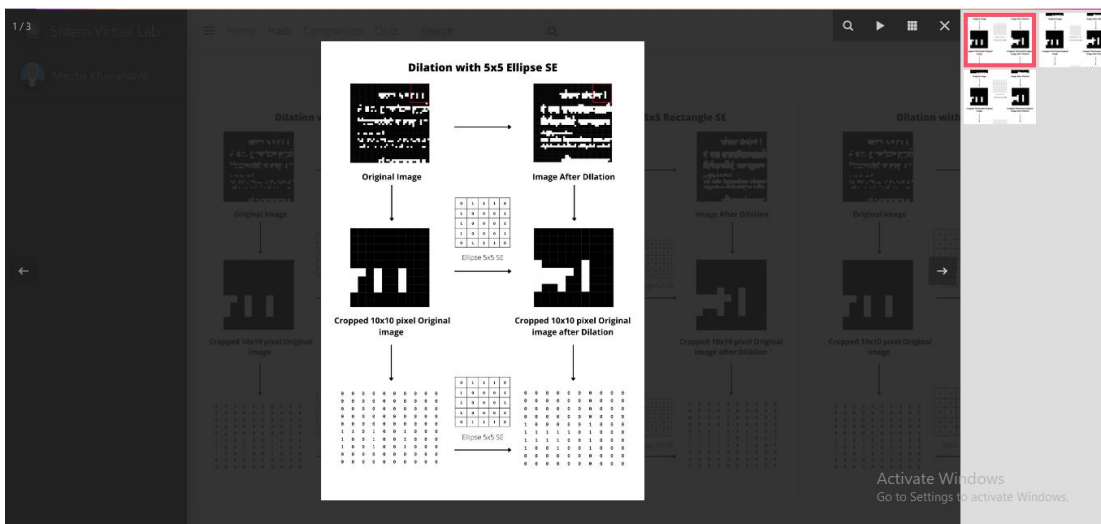
Gambar 5. 9 Halaman gallery hasil matrik 3x3 *pixels*

Ketika mahasiswa memilih sample *dilation* maka halaman berikutnya yaitu Tampilan hasil nilai matrix *pixel* with SE pada 5x5*pixels* yang menampilkan 3 sample image dengan menggunakan *Structuring-element* yaitu Ellipse, Rectangle, dan Cross.



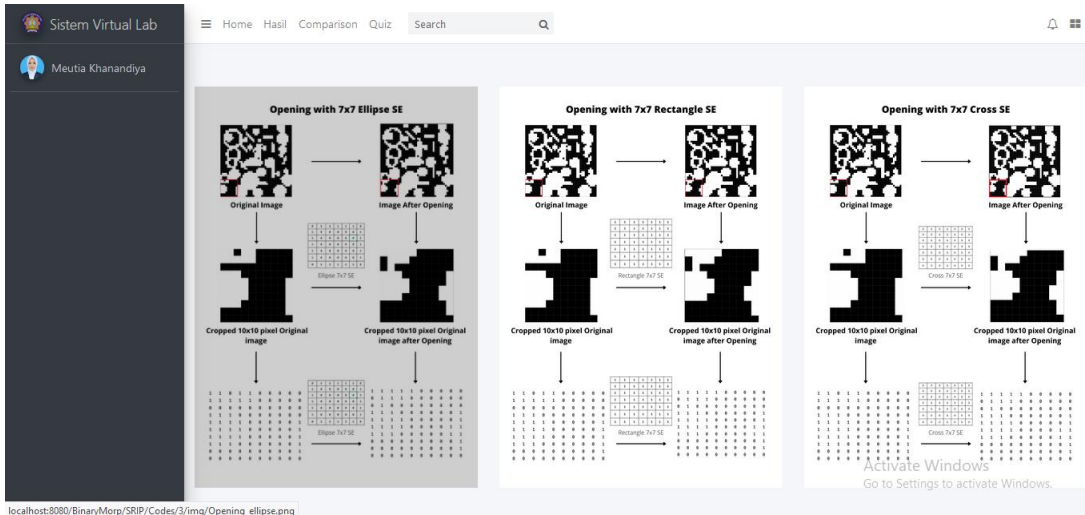
Gambar 5. 10 Halaman hasil nilai matrik *pixel* with SE pada 5x5 *pixels*

Tampilan gallery pada proses *dilation 5x5pixels* terdapat potongan Original image *binary morphology* dan image after yang telah di cropped 10x10 dan di ambil bagian yang akan di proses untuk di hitung nilai matrik *pixels*. Dengan *Structuring-element* yang ada pada proses *binary morphology* tampilan ini menampilkan nilai *pixels* menggunakan huruf matrix. Apabila hitam hasil nya 0 dan putih hasilnya 1.



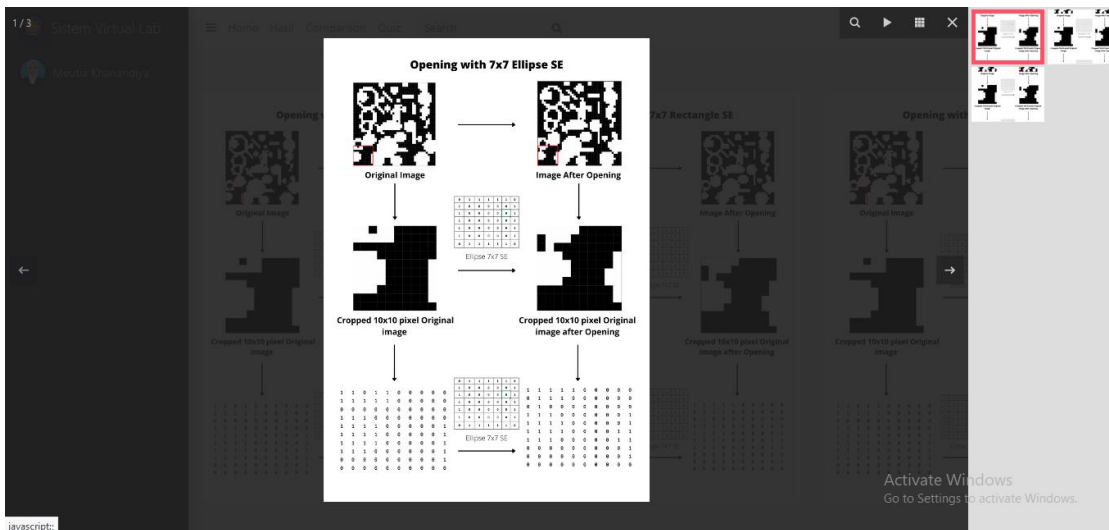
Gambar 5. 11 Halaman gallery hasil matrik 5x5 *pixels*

Ketika mahasiswa memilih sample *Opening* maka halaman berikutnya yaitu Tampilan hasil nilai matrix *pixel* with SE pada 7x7*pixels* yang menampilkan 3 sample image dengan menggunakan *Structuring-element* yaitu Ellipse, Rectangle, dan Cross.



Gambar 5. 12 Halaman hasil nilai matrik *pixel* with SE pada  $7 \times 7$  pixels

Tampilan gallery pada proses *Opening 7x7pixels* terdapat potongan Original image *binary morphology* dan image after yang telah di cropped 10x10 dan di ambil bagian yang akan di proses untuk di hitung nilai matrik *pixels*. Dengan *Structuring-element* yang ada pada proses *binary morphology* tampilan ini menampilkan nilai *pixels* menggunakan huruf matrix. Apabila hitam hasil nya 0 dan putih hasilnya 1.



Gambar 5. 13 Halaman gallery hasil matrik  $7 \times 7$  pixels

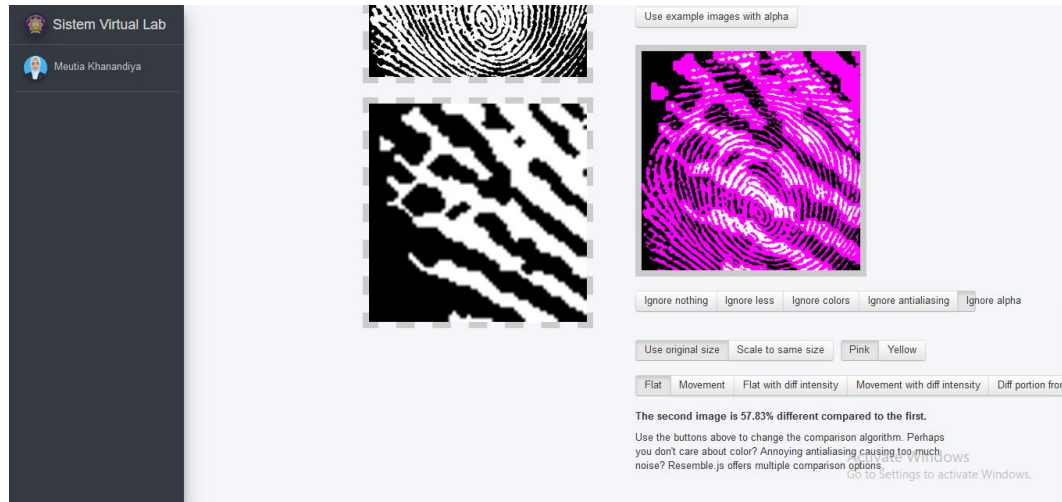
### 5.1.2.5 Menu *Comparison*

Tampilan setelah gambar 5.13 yaitu melakukan proses komparasi untuk mengetahui berapa nilai perbandingan image dalam bentuk %. Mahasiswa dapat menginputkan image A pada form pertama dan image B pada form kedua. Setelah mahasiswa menginputkan image yang berbeda maka terlihat presentase perbandingan image pada form ke 3. Setelah proses di lakukan sistem pada halaman ini akan



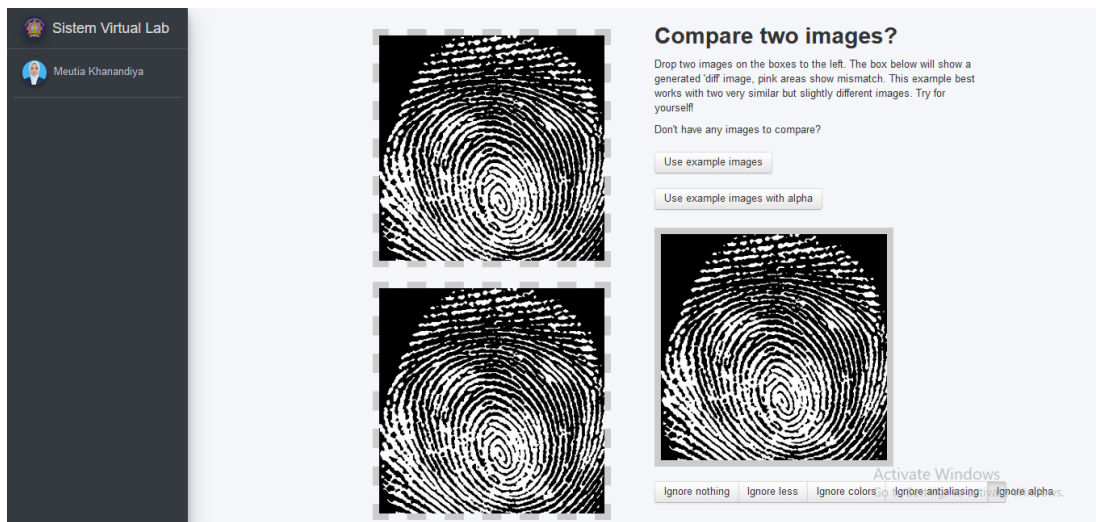
menampilkan nilai dalam bentuk %, apabila image tidak mirip maka hasil akan mendekati 0% dan jika image memiliki kemiripan maka hasilnya 100%

Apabila ingin menghitung nilai matrik pixel, image yang digunakan yaitu dengan format png menjadi format bmp agar dapat menampilkan nilai image tersebut.



Gambar 5. 14 Halaman comparson dengan image berbeda pada sistem

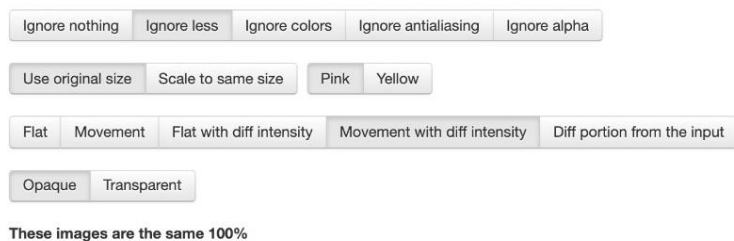
Berikut merupakan tampilan ketika mahasiswa menginputkan image yang sama pada sistem. Maka terlihat bahwa sistem tidak menampilkan warna pink sebagai koreksi yang ada pada kolom 3 seperti image 5.14 karena image terbukti sama.



Gambar 5. 15 Halaman comparson dengan image yang sama pada sistem

Menampilkan keterangan bahwa image yang di inputkan hasil nya sama 100%.

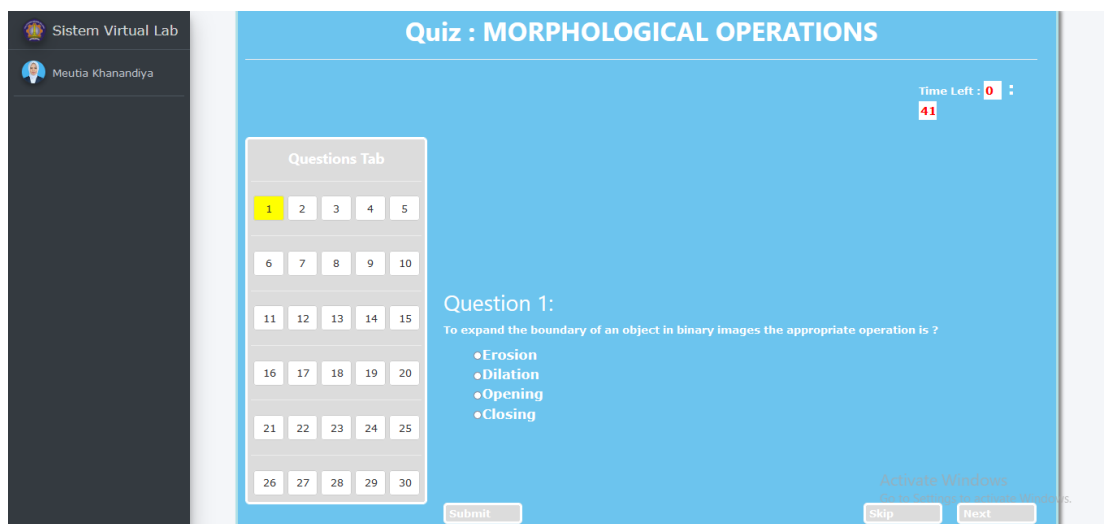




Gambar 5. 16 Halaman hasil image yang sama pada comparison sistem

### 5.1.2.6 Menu Quiz

Tampilan Fitur quiz di gunakan untuk mengetahui seberapa paham mahasiswa terhadap bab modul ajar *binary morphology* ini, kunci jawaban hanya bisa di akses oleh admin. Mahasiswa hanya dapat menjawab jawaban yang benar dan mengetahui score yang mereka dapat.



Gambar 5. 17 Halaman Fitur QUIZ

### 5.1.3 Implementasi Kode Program

Implementasi beberapa potongan kode program alur proses kerja yang ada dalam sistem sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Sistem dibuat menggunakan Bahasa pemrograman *PHP*, *Python*, *HTML*, *Framerok CSS Bootstrap* dan *JavaScript*. Implementasi kode program berdasarkan proses analisis dan perancangan dijelaskan secara detail, sebagai berikut :

#### 5.1.3.1 Kode Program Perhitungan Nilai *pixels*

Kode program pada perhitungan nilai *pixels* berisi fungsi nilai matrik pada image yang telah di proses menggunakan *morphological operation* dan di cropped 10x10

*pixels* agar dapat di hitung nilai dari image tersebut. Pada proses ini menggunakan bahasa pemrograman python.

Tabel 5. 1 Kode pemrograman perhitungan nilai matrik *pixels*

Convert.js
<pre>from PIL import Image  img = Image.open('a.png').convert('L') # convert image to 8-bit grayscale WIDTH, HEIGHT = img.size  data = list(img.getdata()) # convert image data to a list of integers  # convert that to 2D list (list of lists of integers) data = [data[offset:offset+WIDTH] for offset in range(0, WIDTH*HEIGHT, WIDTH)]  # At this point the image's <i>pixels</i> are all in memory and can be accessed # individually using data[row][col].  # For example: for row in data:     print(' '.join('{:3}'.format(value) for value in row))  # Here's another more compact representation. chars = '@%#*+--:. ' # Change as desired. scale = (len(chars)-1)/255. print() for row in data:     print(' '.join(chars[int(value*scale)] for value in row))</pre>

### 5.1.3.2 Kode Program Sistem

Kode program pada file *Login.PHP* berfungsi untuk pengambilan data login username dan password dari database.

Tabel 5. 2 Kode program file *Login.PHP*

## Login.PHP

```
<?PHP
session_start();
include "db_conn.PHP";

if (isset($_POST['uname']) && isset($_POST['password'])) {

function validate($data){
    $data = trim($data);
    $data = stripslashes($data);
    $data = htmlspecialchars($data);
    return $data;
}

$username = validate($_POST['uname']);
$password = validate($_POST['password']);
if (empty($username)) {
    header("Location: index.PHP?error=User Name is required");
    exit();
}else if(empty($password)){
    header("Location:          index.PHP?error=Password          is
required");
    exit();
}else{
    // hashing the password
    $password = md5($password);
    $sql = "SELECT * FROM users WHERE user_name='$username' AND
password='$password'";

    $result = mysqli_query($conn, $sql);

    if (mysqli_num_rows($result) === 1) {
        $row = mysqli_fetch_assoc($result);
        if ($row['user_name'] === $username && $row['password']
=== $password) {
            $_SESSION['user_name'] = $row['user_name'];
            $_SESSION['name'] = $row['name'];
            $_SESSION['id'] = $row['id'];
```

```

        header("Location: dashboard.PHP");
        exit();
    }else{
        header("Location: index.PHP?error=Incorect User
name or password");
        exit();
    }
}
}else{
    header("Location: index.PHP?error=Incorect User name
or password");
    exit();
}
}
}
header("Location: index.PHP");
exit();
}
}

```

Kode program pada create account sangat di butuhkan bagi mahasiswa yang ingin bergabung untuk memasuki Virtual Lab agar dapat mengikuti proses pembelajaran. Berikut merupakan code program sign-up.

Tabel 5. 3 Kode program file Signup.PHP

<b>Signup.PHP</b>
<pre> &lt;!DOCTYPE HTML&gt; &lt;HTML&gt; &lt;head&gt; &lt;title&gt;SIGN UP&lt;/title&gt; &lt;link rel="stylesheet" type="text/css" href="style1.css"&gt; &lt;/head&gt; &lt;body&gt;     &lt;form action="signup-check.PHP" method="post"&gt;     &lt;h2&gt;SIGN UP&lt;/h2&gt;     &lt;?PHP if (isset(\$_GET['error'])) { ?&gt;         &lt;p class="error"&gt;&lt;?PHP echo \$_GET['error']; ?&gt;&lt;/p&gt;     &lt;?PHP } ?&gt; </pre>

```
<?PHP if (isset($_GET['success'])) { ?>
    <p class="success"><?PHP echo $_GET['success'];
?></p>

<?PHP } ?>

<label>Name</label>
<?PHP if (isset($_GET['name'])) { ?>
    <input type="text"
        name="name"
        placeholder="Name"
        value="<?PHP echo $_GET['name']; ?>"><br>
<?PHP }else{ ?>
    <input type="text"
        name="name"
        placeholder="Name"><br>
<?PHP }?>

<label>User Name</label>
<?PHP if (isset($_GET['uname'])) { ?>
    <input type="text"
        name="uname"
        placeholder="User Name"
        value="<?PHP echo $_GET['uname']; ?>"><br>
<?PHP }else{ ?>
    <input type="text"
        name="uname"
        placeholder="User Name"><br>
<?PHP }?>

<label>Password</label>
<input type="password"
        name="password"
        placeholder="Password"><br>

<label>Re Password</label>
```

```

        <input type="password"
            name="re_password"
            placeholder="Re_Password"><br>

        <button type="submit">Sign Up</button>
        <a href="index.PHP" class="ca">Already have an
account?</a>
    </form>
</body>
</HTML>

```

Kode program pada file *Dashboard.PHP* merupakan kumpulan fungsi untuk input image yang akan di uji menggunakan *morphological operation* dari tampilan dashboard. Data pemrosesan select operations morphology, *Structuring-element* dan *size pixel*. Dan berikut merupakan potongan program untuk proses *morphological operation*.

Tabel 5. 4 Kode program file *Dashboard.PHP*

Dashboard.PHP
<pre> &lt;div align="center" id="div3"&gt; &lt;h1 style="font-size: 16px; text-align: center;"&gt;Select Operations :&lt;/h1&gt; &lt;hr style="margin-left:8%;margin-right: 8%;"&gt; &lt;label class="container3"&gt;Dilation &lt;input type="radio" name="radio" value="dilation" &gt; &lt;span class="checkmark3"&gt;&lt;/span&gt; &lt;/label&gt; &lt;label class="container3"&gt;Erosion &lt;input type="radio" name="radio" value="erosion" &gt; &lt;span class="checkmark3"&gt;&lt;/span&gt; &lt;/label&gt; &lt;label class="container3"&gt;Opening &lt;input type="radio" name="radio" value="Opening" &gt; &lt;span class="checkmark3"&gt;&lt;/span&gt; &lt;/label&gt; &lt;label class="container3"&gt;Closing &lt;input type="radio" name="radio" value="Closing" &gt; &lt;span class="checkmark3"&gt;&lt;/span&gt; </pre>

```
</label>
</div>
<div id="box" >
<h2 style="font-size: 16px; margin-top: 2%;">Structuring-
element Properties:</h2>
<div id="a1" >
<h1 style="font-size: 16px; text-align: center;">Shapes:</h1>
<hr style="margin-left:8%;margin-right: 8%;">
<label class="container1">Ellipse
<input type="radio" name="radio1" value="elliptical">
<span class="checkmark1"></span>
</label>
<label class="container1">Rectangle
<input type="radio" name="radio1" value="Square">
<span class="checkmark1"></span>
</label>
<label class="container1">Cross
<input type="radio" name="radio1" value="Line">
<span class="checkmark1"></span>
</label>
</div>
<div id="a11">
<h1 style="font-size: 16px; text-align: center;">Size:</h1>
<hr style="margin-left:8%;margin-right: 8%;">
<label class="container2">3x3 pixels
<input type="radio" name="radio2" value="3">
<span class="checkmark2"></span>
</label>
<label class="container2">5x5 pixels
<input type="radio" name="radio2" value="5">
<span class="checkmark2"></span>
</label>
<label class="container2">7x7 pixels
<input type="radio" name="radio2" value="7">
<span class="checkmark2"></span>
</label>
</div>
```



```
</div>
```

Kode program *image.PHP* merupakan tampilan *Morphological operation with pixels* dimana mahasiswa dapat mempelajari proses perhitungan *pixel* pada image bitmap yang telah di proses yaitu 3x3, 5x5, dan 7x7. Berikut merupakan potongan code program *image.PHP* :

Tabel 5. 5 Kode program file *image.PHP*

Image.PHP
<pre>&lt;!-- Main Sidebar Container --&gt; &lt;aside class="main-sidebar sidebar-dark-primary elevation-4"&gt;   &lt;!-- Brand Logo --&gt;   &lt;a href="index3.HTML" class="brand-link"&gt;     &lt;img src="dist/img/AdminLTELogo.png" alt="AdminLTE Logo" class="brand-image img-circle elevation-3"     style="opacity: .8"&gt;     &lt;span class="brand-text font-weight-light"&gt;Sistem Virtual Lab&lt;/span&gt;   &lt;/a&gt;    &lt;!-- Sidebar --&gt;   &lt;div class="sidebar"&gt;     &lt;!-- Sidebar user panel (optional) --&gt;     &lt;div class="user-panel mt-3 pb-3 mb-3 d-flex"&gt;       &lt;div class="image"&gt;         &lt;img src="dist/img/user2-160x160.jpg" class="img-circle elevation-2" alt="User Image"&gt;       &lt;/div&gt;       &lt;div class="info"&gt;         &lt;a href="#" class="d-block"&gt;Meutia Khanandiya&lt;/a&gt;       &lt;/div&gt;     &lt;/div&gt;   &lt;/div&gt;    &lt;!-- /.sidebar-menu --&gt;</pre>

```

        </div>
        <!-- /.sidebar -->
    </aside>

    <body>
        <h1>Morphological operation with Pixels</h1>
        <div class="responsive">
            <div class="gallery">
                <a href="Operation/operation1.PHP"></a>
                <div class="des">3x3 Pixels</div>
            </div>
        </div>

        <div class="responsive">
            <div class="gallery">
                <a href="Operation/operation2.PHP"></a>
                <div class="des">5x5 Pixels</div>
            </div>
        </div>

        <div class="responsive">
            <div class="gallery">
                <a href="Operation/operation3.PHP"></a>
                <div class="des">7x7 Pixels</div>
            </div>
        </div>
    </body>

```

Kode program *Operation1.PHP* adalah menu operation pada *3x3 pixel* yang berfungsi sebagai pemilihan data operation morphology dimana mahasiswa dapat memilih operation pada proses *erosion,dilation,Opening*, dan *Closing* pada size *3x3pixel*. Berikut merupakan potongan program dari *operation1.PHP* :

Tabel 5. 6 Kode program Halaman operation1.PHP

Operation1.PHP
<pre> &lt;div class="container"&gt;     &lt;a href="../1/dilation.PHP"&gt;         &lt;button class="btn btn1"&gt;Dilation&lt;/button&gt;     &lt;/a&gt;     &lt;a href="../1/erosion.PHP"&gt;         &lt;button class="btn btn2"&gt;Erosion&lt;/button&gt;     &lt;/a&gt;     &lt;a href="../1/Opening.PHP"&gt;         &lt;button class="btn btn3"&gt;Opening&lt;/button&gt;     &lt;/a&gt;     &lt;a href="../1/Closing.PHP"&gt;         &lt;button class="btn btn4"&gt;Closing&lt;/button&gt;     &lt;/a&gt; &lt;/div&gt; </pre>

Kode program dari *dilation.PHP* untuk contoh  $3 \times 3$  pixels merupakan hasil image cropped  $10 \times 10$  pixels type bitmap yang telah di proses menggunakan *morphological operation*. Terdapat 4 jenis *morphological operation*, Pada proses ini penulis memilih *dilation.PHP* sebagai contoh program. Berikut merupakan potongan program *dilation.PHP* untuk  $3 \times 3$  pixels :

Tabel 5. 7 Kode program file *dilation.PHP*

Dilation.PHP
<pre> &lt;div class="container-fluid"&gt;     &lt;div class="row mt-4"&gt;         &lt;div class="item col-sm-6 col-md-4 mb-3"&gt;             &lt;a href="img/Dilation_ellipse.png" class="fancybox" data-fancybox="gallery1"&gt;                 &lt;img src="img/Dilation_ellipse.png" width="100%" height="100%"&gt;             &lt;/a&gt;         &lt;/div&gt;     &lt;/div&gt; </pre>

```

        <div class="item col-sm-6 col-md-4 mb-3">
            <a href="img/Dilation_rectangle.png"
class="fancybox" data-fancybox="gallery1">
                
            </a>
        </div>

        <div class="item col-sm-6 col-md-4 mb-3">
            <a href="img/Dilation_cross.png" class="fancybox"
data-fancybox="gallery1">
                
            </a>
        </div>

```

Kode program dari *dilation.PHP* untuk contoh *5x5pixels* merupakan hasil image cropped *10x10pixels* type bitmap yang telah di proses menggunakan *morphological operation*. Terdapat 4 jenis *morphological operation*, Pada proses ini penulis memilih *dilation.PHP* sebagai contoh program. Berikut merupakan potongan program *dilation.PHP* untuk *5x5pixels* :

Tabel 5. 8 Kode program file *dilation.PHP* pada *5x5pixels*

<i>Dilation.PHP</i>
<pre> &lt;div class="container-fluid"&gt;      &lt;div class="row mt-4"&gt;          &lt;div class="item col-sm-6 col-md-4 mb-3"&gt;             &lt;a href="img/Dilation_ellipse.png" class="fancybox" data-fancybox="gallery1"&gt;                 &lt;img src="img/Dilation_ellipse.png" width="100%" height="100%"&gt;             &lt;/a&gt;         &lt;/div&gt; </pre>

```

        <div class="item col-sm-6 col-md-4 mb-3">
            <a href="img/Dilation_rectangle.png"
class="fancybox" data-fancybox="gallery1">
                
            </a>
        </div>
        <div class="item col-sm-6 col-md-4 mb-3">
            <a href="img/Dilation_cross.png" class="fancybox"
data-fancybox="gallery1">
                
            </a>
        </div>

```

Kode program dari *Opening.PHP* untuk contoh *7x7pixels* merupakan hasil image cropped *10x10pixels* type bitmap yang telah di proses menggunakan *morphological operation*. Terdapat 4 jenis *morphological operation*, Pada proses ini penulis memilih *Opening.PHP* sebagai contoh program. Berikut merupakan potongan program *Opening.PHP* untuk *7x7pixels* :

Tabel 5. 9 Kode program file *Opening.PHP* pada *7x7 pixels*

<i>Opening.PHP</i>
<pre> &lt;div class="container-fluid"&gt;     &lt;div class="row mt-4"&gt;         &lt;div class="item col-sm-6 col-md-4 mb-3"&gt;             &lt;a href="img/Opening_ellipse.png" class="fancybox" data-fancybox="gallery1"&gt;                 &lt;img src="img/Opening_ellipse.png" width="100%" height="100%"&gt;             &lt;/a&gt;         &lt;/div&gt;          &lt;div class="item col-sm-6 col-md-4 mb-3"&gt;             &lt;a href="img/Opening_rectangle.png" class="fancybox" data-fancybox="gallery1"&gt; </pre>

```

                
                </a>
        </div>

        <div class="item col-sm-6 col-md-4 mb-3">
                <a href="img/Opening_cross.png" class="fancybox"
data-fancybox="gallery1">
                        
                </a>
        </div>

```

### 5.1.3.3 Kode Program *Comparison*

Pada kode program *index.PHP* untuk proses komparasi (*comparison*) pada Virtual Lab ini menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *JavaScript*. Halaman ini berfungsi untuk menampilkan perbedaan nilai *pixel* yang terdapat pada Original image dan image yang telah di proses menggunakan *morphological operation*. Apabila hitam hasilnya 0 dan putih hasilnya 1.

Berikut merupakan potongan program dari *index.PHP* :

Tabel 5. 10 merupakan kode program *index.PHP*

Index.PHP
<pre> &lt;div class="container"&gt;         &lt;header&gt;                 &lt;div class="page-header"&gt;                         &lt;h1&gt;Binary Image Morphology Comparison&lt;/h1&gt;                 &lt;/div&gt;         &lt;/header&gt;         &lt;section role="main"&gt;                 &lt;div class="row"&gt;                         &lt;div class="span12"&gt; </pre>

```
<div class="hero-unit">
  <div class="row">
    <div class="span6">
      <p>
        <div id="drop-
zone" class="drop-zone">
          Drop
image here.
        </div>
      </p>
    </div>
    <div class="span4">
      <h2>What is
this?</h2>
      <p>
        Binary Image
Morphology analyses and compares images with HTML5 canvas and
JavaScript.
      </p>
      <p>
        <strong>Try it
for yourself.</strong>
      </p>
      <div id="image-
data" style="display:none">
        Black &
white
      <div
class="progress">
        <div
id="black" class="bar" style="width: 0%;"></div>
      </div>
      <div
class="progress last">
```





```

        <br />
        <button class="btn"
id="example-images">Use example images</button>
        <br />
        <br />
        <button class="btn"
id="example-images-alpha">Use example images with
alpha</button>
        </p>
        <div id="image-diff"
class="small-drop-zone">
                Diff will appear
here.
        </div>
        <br/>
        <div class="btn-group
buttons" style="display:none">
                <button class="btn"
id="raw">Ignore nothing</button>
                <button class="btn
active" id="less">Ignore less</button>
                <button class="btn"
id="colors">Ignore colors</button>
                <button class="btn"
id="antialiasing">Ignore antialiasing</button>
                <button class="btn"
id="alpha">Ignore alpha</button>
        </div>
        <div class="btn-group
buttons" style="display:none">
                <button class="btn
active" id="original-size">Use original size</button>
                <button class="btn"
id="same-size">Scale to same size</button>
        </div>

```

```

        <div class="btn-group
buttons" style="display:none">
            <button class="btn
active" id="pink">Pink</button>
            <button class="btn"
id="yellow">Yellow</button>
        </div>
        <br/>
        <br/>

        <div class="btn-group
buttons" style="display:none">
            <button class="btn
active" id="flat">Flat</button>
            <button class="btn"
id="movement">Movement</button>
            <button class="btn"
id="flatDifferenceIntensity">Flat with diff intensity</button>
            <button class="btn"
id="movementDifferenceIntensity">Movement with diff
intensity</button>
            <button class="btn"
id="diffOnly">Diff portion from the input</button>
        </div>
        <br/>
        <div id="diff-results"
style="display:none;">
            <p>
                <strong>The
second image is <span id="mismatch"></span>% different compared
to the first.
                <span
id="differentdimensions" style="display:none;">And they have
different dimensions.</span></strong>
            </p>
            <p>

```

```

Use the
buttons above to change the comparison algorithm. Perhaps you
don't care about color? Annoying antialiasing causing too much
noise? Resemble.js offers multiple comparison options.
    </p>
</div>

<p id="thesame"
style="display:none;">
    <strong>These
images are the same!</strong>
    </p>
</div>
</div>
</div>
</div>

```

Kode program main.js menggunakan bahasa *JavaScript* yang merupakan kode perhitungan program yang diimplementasikan pada index.js untuk proses komparasi. Kode ini berfungsi untuk menghasilkan nilai perbedaan pada setiap image original dan image after proses *morphological operation* , dan berikut merupakan potongan program perhitungan pada main.js :

Tabel 5. 11 adalah main.js pada proses komparasi

Main.js
<pre> \$(function() {     var \$target = \$("#drop-zone");     function dropZone(\$target, onDrop) {         \$target             .bind("dragover", function() {                 \$target.addClass("drag-over");                 return false;             })             .bind("dragend", function() {                 \$target.removeClass("drag-over");                 return false;             });     }     dropZone(\$target, onDrop); }); </pre>

```

    })
    .bind("dragleave", function() {
        $target.removeClass("drag-over");
        return false;
    })
    .bind("drop", function(event) {
        var file = event.originalEvent.dataTransfer.files[0];
        event.stopPropagation();
        event.preventDefault();
        $target.removeClass("drag-over");
        var droppedImage = new Image();
        var fileReader = new FileReader();
        fileReader.onload = function(event) {
            droppedImage.src = event.target.result;
            $target.HTML(droppedImage);
        };
        fileReader.readAsDataURL(file);
        onDrop(file);
    });
}
dropZone($target, function(file) {
    resemble(file).onComplete(function(data) {
        $("#image-data").show();
        $("#red").css("width", data.red + "%");
        $("#green").css("width", data.green + "%");
        $("#blue").css("width", data.blue + "%");
        $("#alpha").css("width", data.alpha + "%");
        $("#brightness").css("width", data.brightness +
"%");
        $("#white").css("width", data.white + "%");
        $("#black").css("width", data.black + "%");
    });
});
function onComplete(data) {
    var time = Date.now();
    var diffImage = new Image();

```

```

diffImage.src = data.getImageDataURL();
$("#image-diff").HTML(diffImage);
$(diffImage).click(function() {
    var w = window.open("about:blank", "_blank");
    var HTML = w.document.documentElement;
    var body = w.document.body;
    HTML.style.margin = 0;
    HTML.style.padding = 0;
    body.style.margin = 0;
    body.style.padding = 0;
    var img = w.document.createElement("img");
    img.src = diffImage.src;
    img.alt = "image diff";
    img.style.maxWidth = "100%";
    img.addEventListener("click", function() {
        this.style.maxWidth =
            this.style.maxWidth === "100%" ? "" :
"100%";
    });
    body.appendChild(img);
});
$(".buttons").show();
if (data.mismatchPercentage == 0) {
    $("#thesame").show();
    $("#diff-results").hide();
} else {
    $("#mismatch").text(data.mismatchPercentage);
    if (!data.isSameDimensions) {
        $("#differentdimensions").show();
    } else {
        $("#differentdimensions").hide();
    }
    $("#diff-results").show();
    $("#thesame").hide();
}
}

```

### 5.1.3.4 Kode Program QUIZ

Pada kode program quiz.HTML berfungsi untuk mengetahui seberapa paham mahasiswa terhadap bab *binary morphology*. Berikut merupakan potongan code dari fitur quiz.HTML :

Tabel 5. 12 merupakan kode program QUIZ.HTML

Quiz.HTML
<pre>&lt;div id='container' &gt;     &lt;div&gt;         &lt;h1&gt;&lt;strong&gt;Quiz          :          MORPHOLOGICAL OPERATION&lt;/strong&gt;&lt;/h1&gt;         &lt;hr&gt;         &lt;h3 id="head"&gt;Result&lt;/h3&gt;     &lt;/div&gt;     &lt;div id="timer" style="margin-left: 85%; pointer- events: none;"&gt;         Time Left :             &lt;input id="minutes" type="text" style="width: 15%;                 border: none; font-size: 16px;                 font-weight: bold; color: white;"&gt;&lt;font size="5"&gt; :                                 &lt;/font&gt;             &lt;input id="seconds" type="text" style="width: 15%;                 border: none; font-size: 16px;                 font-weight: bold; color: white;"&gt;     &lt;/div&gt;     &lt;br/&gt;         &lt;div id="q1" style="padding:5px; border-style: solid ; border-color: white; background-color: #DCDCDC; border- radius: 5px; width: 23%; margin-top: 1px; display: block;"&gt;             &lt;h4 style="text-align: center; color: white; "&gt;&lt;b&gt; Questions Tab&lt;/b&gt;&lt;/h4&gt;             &lt;hr&gt;</pre>



```
<div style="text-align: center; margin-  
bottom: 2%;">  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="1" onclick="tab(1)">1</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="2" onclick="tab(2)">2</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="3" onclick="tab(3)">3</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="4" onclick="tab(4)">4</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="5" onclick="tab(5)">5</button>  
    <hr>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="6" onclick="tab(6)">6</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="7" onclick="tab(7)">7</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="8" onclick="tab(8)">8</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="9" onclick="tab(9)">9</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="10" onclick="tab(10)">10</button>  
    <hr>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="11" onclick="tab(11)">11</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="12" onclick="tab(12)">12</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="13" onclick="tab(13)">13</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="14" onclick="tab(14)">14</button>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="15" onclick="tab(15)">15</button>  
    <hr>  
    <button type="button" class="btn  
btn-default btn-circle" id="16" onclick="tab(16)">16</button>
```

```
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="17" onclick="tab(17)">17</button>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="18" onclick="tab(18)">18</button>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="19" onclick="tab(19)">19</button>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="20" onclick="tab(20)">20</button>
        <hr>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="21" onclick="tab(21)">21</button>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="22" onclick="tab(22)">22</button>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="23" onclick="tab(23)">23</button>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="24" onclick="tab(24)">24</button>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="25" onclick="tab(25)">25</button>
        <hr>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="26" onclick="tab(26)">26</button>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="27" onclick="tab(27)">27</button>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="28" onclick="tab(28)">28</button>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="29" onclick="tab(29)">29</button>
        <button type="button" class="btn
btn-default btn-circle" id="30" onclick="tab(30)">30</button>

    </div>
</div>
    <div id='quiz' ></div>
    <div id="res" ></div>
    <div class='button ' id='next' style="margin-top: -
5%;"><a href='#'>Next</a></div>
```

```

        <div class='button' id="skip" style="margin-top: -5%;
margin-right: 12%;"><a href='#'>Skip</a></div>
        <div class='button' id='prev' style="margin-top: -5%;
margin-right: 24%;"><a href='#'>Prev</a></div>
        <div class='button v1' id='Sub'><a
href='#'>Submit</a></div>
        <div class='button' id='start'
onClick="refreshPage()"> <a href='#'>Start Over</a></div>
        <button class='' id='prev'>Prev</a></button>
        <button class='' id='start'> Start Over</a></button>
    </div>
    <script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.4.1/jquery.
min.js"></script>
    <script
src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.0/js/bootstr
ap.min.js"></script>
    <script type='text/JavaScript'
src='https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.9.1/jquery.
min.js'></script>
    <script type="text/JavaScript"
src='questions.json'></script>
    <script type="text/JavaScript" src="3.js"></script>
    <script type="text/JavaScript" src="2.js"></script>
    <script type='text/JavaScript' src='1.js'></script>

```

## 5.2 Pengujian

Pada tahap pengujian bertujuan untuk mengetahui sistem sudah berjalan sesuai yang direncanakan atau masih belum tercapai. Pada pengujian terdapat dua tahap yaitu pengujian yang meliputi fungsi hardware dan software serta pengujian metode *Binary morphology*. Pengujian sistem ini bertujuan mengetahui fungsi - fungsi utama dari hardware dan software, hal ini dilakukan dengan mencoba segala kemungkinan yang terjadi sehingga bisa mengetahui fungsi yang perlu diperbaiki dan dievaluasi.

Sedangkan pengujian metode *Binary morphology* bertujuan untuk mengetahui hasil percobaan Virtual Lab dan proses image processing pada sistem apakah sudah sesuai dengan landasan teori metode *Binary morphology* atau belum sesuai, kesesuaian

hasil image processing sistem dan perhitungan nilai matrik *pixel* sangat diperlukan sebagai tolok ukur berhasilnya implementasi metode *Binary morphology* kedalam sistem.

### 5.2.1 Pengujian *Morphological operation*




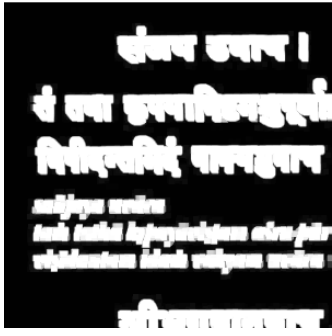
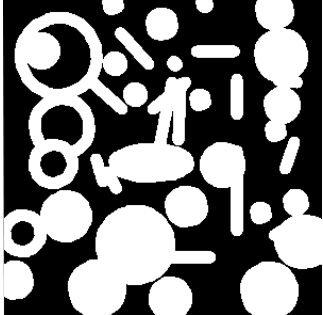
Pengujian *Fungsionalitas* sistem dilakukan dengan metode pengujian black box. Merupakan pengujian dimana menguji keseluruhan *Fungsional* proses kerja dari sistem apakah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Fitur sistem diuji *Fungsionalitas* dari sisi admin terdapat dalam Tabel 5.15, sebagai berikut :

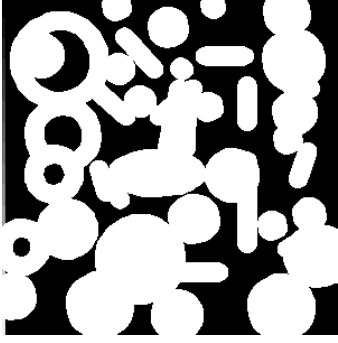
### 5.2.2 Pengujian *Structuring-element*

Pengujian *Structuring-element* melalui dua tahap yaitu pengujian *morphological operation* dan pengujian Size Structure-element. Beberapa contoh sample dari Pengujian *morphological operation* dapat di lihat pada skenario sebagai berikut :

Tabel 5. 13 Pengujian size *pixels* dengan *Structuring-element*

Case	Pengujian <i>Structuring-element</i>	Keterangan
Skenario pengujian	Pengguna sistem data <i>Structuring-element</i> pada Sistem.	Sesuai
Hasil yang di harapkan	Mahasiswa dapat melakukan pengujian <i>morphological operation</i> dan menampilkan output image pada sistem.	Sesuai
Hasil Pengujian	Sistem berhasil menampilkan data image output after <i>morphological operation</i> .	Sesuai

<p>Gambar 1 (Original Image)</p>		<p>Sesuai</p>
<p>Gambar 2 (After Structuring- element Dilation 3x3 Ellipse)</p>		<p>Sesuai</p>
<p>Gambar 3 (Original Image)</p>	 <p>संजय उवाच । तं तथा कृपयाविष्टमश्रुपूर्णा विषीदन्तमिदं वाक्यमुवाच <i>sañjaya uvāca</i> <i>taṁ tathā kṛpayāviṣṭam aśru-pūrṇa</i> <i>viśīdantaṁ idaṁ vākyaṁ uvāca</i> श्रीभगवानवाच</p>	<p>Sesuai</p>
<p>Gambar 4 (After Structuring-element Dilation 5x5 Rectangle)</p>	 <p>संजय उवाच । तं तथा कृपयाविष्टमश्रुपूर्णा विषीदन्तमिदं वाक्यमुवाच <i>sañjaya uvāca</i> <i>taṁ tathā kṛpayāviṣṭam aśru-pūrṇa</i> <i>viśīdantaṁ idaṁ vākyaṁ uvāca</i> श्रीभगवानवाच</p>	<p>Sesuai</p>
<p>Gambar 5 (Original Image)</p>		<p>Sesuai</p>

<p>Gambar 6 (After Structuring Element <i>Dilation 7x7</i> Cross)</p>		<p>Sesuai</p>
---	---	---------------


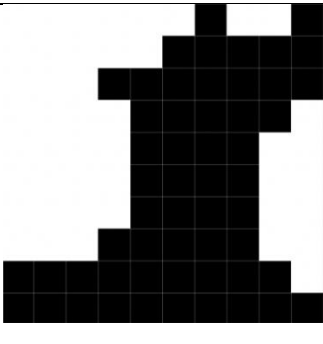
Pengujian yang di lakukan adalah dengan menginputkan original image dari sistem.

### 5.2.3 Pengujian Matrik *Pixels*

Tahap ini bertujuan untuk menguji nilai matrik *pixel* pada image cropped  $10 \times 10$  *pixels* yang telah di proses menggunakan moprhological operations dengan type file bitmap.

Tabel 5. 14 Pengujian Matrik *pixels* pada sistem

Case	Pengujian <i>Structuring-element</i>	Keterangan
Skenario pengujian	Melakukan perhitungan nilai matrix <i>pixel</i> terhadap data image menggunakan huruf binnary secara manual dan menggunakan sistem.	Sesuai
Hasil yang di harapkan	Nilai perhitungan matrix <i>pixel</i> antara image bitmap dan menggunakan sistem adalah 1 sebagai putih dan hitam sebagai 0.	Sesuai
Hasil Pengujian	Nilai perhitungan pada matrix <i>pixel</i> antara image bitmap cropped $10 \times 10$ <i>pixels</i> dan menggunakan sistem adalah 1 sebagai putih dan hitam sebagai 0.	Sesuai

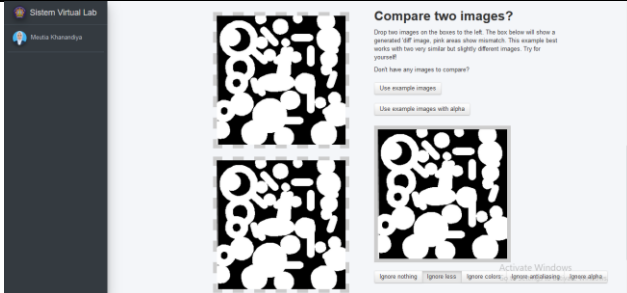
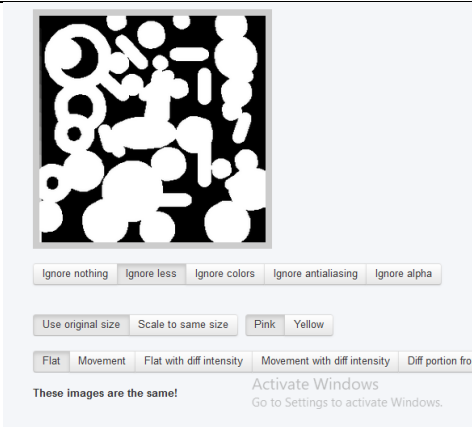
<p>Gambar 1 (Original Image type bitmap)</p>		<p>Sesuai</p>
<p>Gambar 2 (Image Cropped 10x10pixels after dilation ellipse 7x7)</p>		<p>Sesuai</p>
<p>Gambar 3 (Nilai Matrik <i>Pixels</i>)</p>	<pre> 1  1  1  1  1  1  0  1  1  0 1  1  1  1  1  0  0  0  0  0 1  1  1  0  0  0  0  0  0  0 1  1  1  1  0  0  0  0  0  1 1  1  1  1  0  0  0  0  1  1 1  1  1  1  0  0  0  0  1  1 1  1  1  1  0  0  0  0  1  1 1  1  1  0  0  0  0  0  1  1 0  0  0  0  0  0  0  0  0  1 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0. </pre>	<p>Sesuai</p>

Pengujian nilai matrik dilakukan untuk menampilkan Nilai matrik *pixels* dari setiap image yang di proses menggunakan sistem.

### 5.2.1 Pengujian *Comparison*

Pada pengujian terhadap komparasi dilakukan dengan cara perhitungan menggunakan bahasa pemrograman *JavaScript* dan oleh sistem pada website Virtual Lab yang sudah terimplementasi metode *binary morphology*. Pengujian ini bertujuan membandingkan hasil original image dengan image yang sudah di proses menggunakan sistem Virtual Lab. Pengujian ini dapat dijadikan tolak ukur keberhasilan dalam implementasi metode *binary morphology* . Skenario pengujian komparasi adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 15 Pengujian proses *Comparison* pada sistem

Case	Pengujian <i>Structuring-element</i>	Keterangan
Skenario pengujian	Sistem Virtual Lab menyajikan informasi data image dan perbandingan nilai antara image original dan after image <i>binary morphology</i> .	Sesuai
Hasil yang di harapkan	Sistem Virtual Lab dapat menyajikan informasi dan nilai perbandingan komparasi secara jelas.	Sesuai
Hasil Pengujian	Sistem Virtual Lab berhasil menyajikan informasi dan nilai perbandingan porses komparasi secara jelas.	Sesuai
Gambar 1 (Input image Komparasi dengan image yang sama)		Sesuai
Gambar 2 (Hasil Komparasi dengan input image yang sama)		Sesuai

Pengujian Komparasi (*Comparison*) dilakukan dengan mengkomparasi hasil image original *binary morphology* dengan after image yang telah di proses menggunakan *morphological operation* dari sistem.