Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB III

METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi literatur

   Melakukan kajian pustaka terhadap penelitian-penelitian ataupun *paper*, *e-book*, serta beberapa referensi pembelajaran lainnya.

2. Analisis Kebutuhan

   Melakukan analisis terhadap fitur-fitur yang dibutuhkan di dalam perancangan dan pembangunan aplikasi.

3. Perancangan Aplikasi

   Merancang aplikasi dengan membuat diagram untuk menunjukkan alur proses dari aplikasi yang akan dibuat. Setelah itu dilakukan perancangan terhadap tampilan antarmuka aplikasi.

4. Pembangunan Aplikasi

   Membangun aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman C# dengan program Microsoft Visual Studio Community 2017.

5. Pengujian

   Menguji aplikasi yang telah dibuat dengan menggunakan data pindaian tiga dimensi dari wajah dan melakukan pengamatan mengenai apakah algoritma*eigenface* sudah diimplementasi pada algoritma *neural networks*.

6. Analisis Hasil Aplikasi

Implementasi Algoritma Backpropagation..., Jonathan, FTI UMN, 2018

Melakukan analisis untuk mengetahui tingkat akurasi aplikasi dalam melakukan pengenalan wajah dan kecepatan pengenalan wajah dengan membandingkan hasil dengan penelitian Daud sebelumnya (Daud, 2016).

7. Penulisan Laporan

   Dilakukan pencatatan terhadap setiap langkah yang dilakukan dan informasi yang didapatkan selama proses penelitian. Pencatatan dilakukan dengan cara penulisan laporan.

3.2 Perancangan Sistem

Rancangan *flowchart* digunakan untuk menunjukkan alur pemakaian dari aplikasi yang dibuat. Rancangan antarmuka digunakan untuk menunjukkan tampilan antarmuka dari aplikasi yang dibuat.

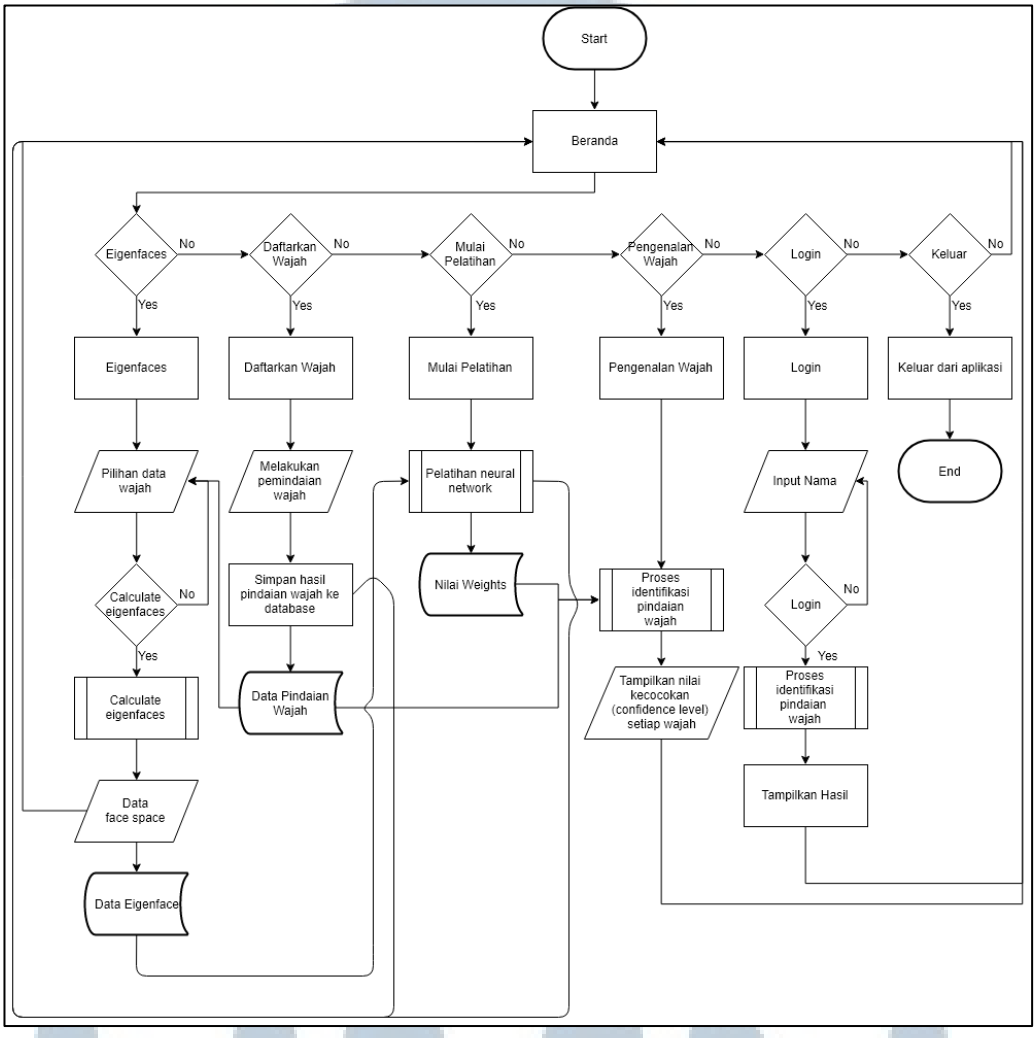
3.2.1 Rancangan Flowchart

Gambar 3.1 menggambarkan *flowchart* aplikasi keseluruhan untuk aplikasi yang akan dibuat. Ketika aplikasi dibuka, sistem akan membuka beranda. Pada beranda ada 5 tombol yang dapat ditekan. Tombol Eigenfaces bila ditekan akan membuka bagian Eigenfaces. Pada bagian ini, system akan menampilkan pindaian wajah sesuai dengan pilihan yang dipilih *user*. Tombol Calculate Eigenfaces akan mengkalkulasi *eigenface* dari subjek yang dipilih oleh *user*. *User* kemudian kembali lagi membuka beranda dari bagian bagian Eigenfaces. Tombol Daftarkan Wajah bila ditekan akan membuka bagian Daftarkan Wajah. *User* kemudian dapat melakukan pemindaian wajah yang ingin digunakan. Setelah pemindaian selesai dilakukan, sistem akan menyimpan hasil pindaian wajah ke dalam

Implementasi Algoritma Backpropagation..., Jonathan, FTI UMN, 2018

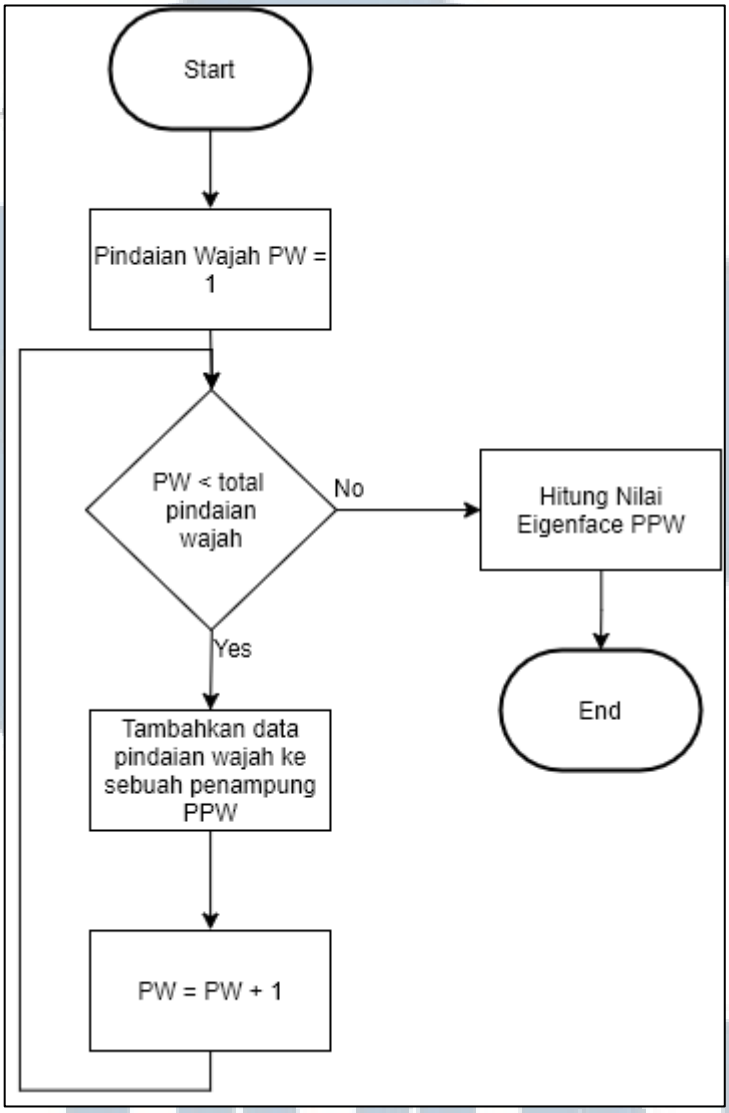
*database*pindaian wajah. Tombol Mulai Pelatihan bila ditekan akan membuka bagian Mulai Pelatihan. Sistem kemudian akan melakukan pelatihan jaringan saraf tiruan dengan menggunakan data dari *databaseeigenface* dan men yimpan hasil pelatihan ke dalam *database* nilai *weights* pada *neural network*. Tombol Pengenalan Wajah bila ditekan akan membuka bagian Pengenalan Wajah. Sistem kemudian akan melakukan proses pengenalan wajah dengan menggunakan *data* dari *database* pindaian wajah dan *database* nilai *weights* pada *neural network*. Setelah proses selesai dilakukan, sistem akan menampilkan nilai kepastian setiap wajah dan kembali membuka beranda. Tombol Login bila ditekan akan membuka bagian Login. User kemudian dapat memasukkan data Nama. Jika user menekan tombol Login, maka sistem akan melakukan proses pengenalan wajah menggunakan data dari *database* pindaian wajah dan *database*nilai *weights* pada *neural* network. Setelah proses selesai dilakukan, maka sistem akan menampilkan hasil, apakah *user* berhasil melakukan *login*, atau *login* ditolak.Tombol Keluar bila ditekan akan membuka bagian Keluar dan menutup aplikasi.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 3.1 Flowchart Aplikasi

Gambar 3.2 menggambarkan *flowchart* untuk bagian *calculateeigenfaces.* Variabel Pindaian Wajah PW ditentukan bernilai 1. Kemudian dilakukan pengecekan apakah nilai PW lebih kecil daripada total pindaian wajah yang terdaftar untuk subjek tersebut. Jika ya, maka tambahkan data pindaian wajah ke sebuah penampung PPW. Lalu nilai PW ditambah sebanyak 1 lalu mengulang pengecekan sebelumnya. Jika nilai PW sudah lebih besar daripada total pindaian wajah, maka sistem akan menghitung nilai *eigenface* berdasarkan data pindaian wajah di dalam penampung pindaian wajah PPW.

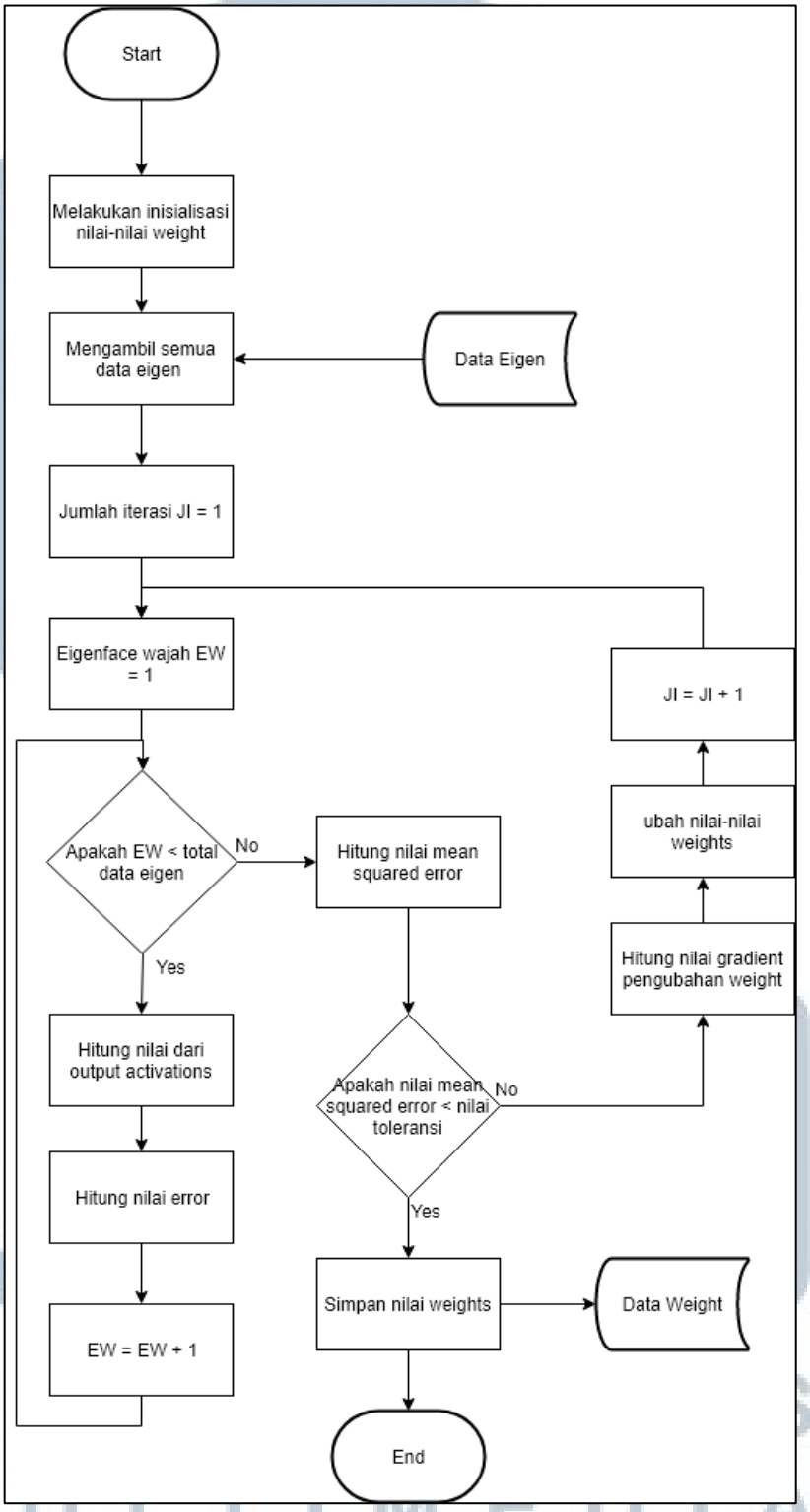


Gambar 3.2 Flowchart Calculate Eigenfaces

Gambar 3.3 menggambarkan *flowchart* untuk bagian pelatihan *neural network.* Pada langkah pertama system akan melakukan inisialisasi nilai-nilai *weights* yang akan dipakai oleh *neural networks*. Sistem kemudian akan mengambil semua data *eigen* yang diperlukan dari *database eigen.* Variabel Jumlah Iterasi atau JI ditentukan bernilai 1. Variabel Eigenface wajah atau EW ditentukan bernilai 1. Kemudian dilakukan pengecekan apakah nilai EW bernilai lebih kecil dari total data *eigen*yang digunakan. Nilai EW bila bernilai lebih kecil

dari total pindaian wajah yang digunakan maka sistem akan menghitung nilai dari *output activations,* menghitung nilai *error* yang didapatkan, dan menambah nilai EW sebanyak 1 lalu mengulang pengecekan sebelumnya. Nilai EW bila bernilai sama atau lebih besar dari pindaian wajah yang digunakan maka sistem akan mencari nilai *Mean Squared Error* (MSE) dari setiap *error* yang dihasilkan. Setelah MSE ditemukan akan dilakukan pengecekan nilai *error* maksimum tersebut. Nilai MSE bila bernilai sama atau lebih besar dari nilai toleransi maka system akan menghitung nilai *gradient* pengubahan *weight*, melakukan pengubahan nilai-nilai *weight*, dan menambah nilai JI sebanyak 1 lalu mengulangi kembali dari bagian penentuan variable EW yang bernilai 1. Nilai MSE bila bernilai lebih kecil dari nilai toleransi maka system akan menyimpan nilai-nilai *weights* yang didapatkan ke dalam *database* nilai *weights* pada *neural network.*

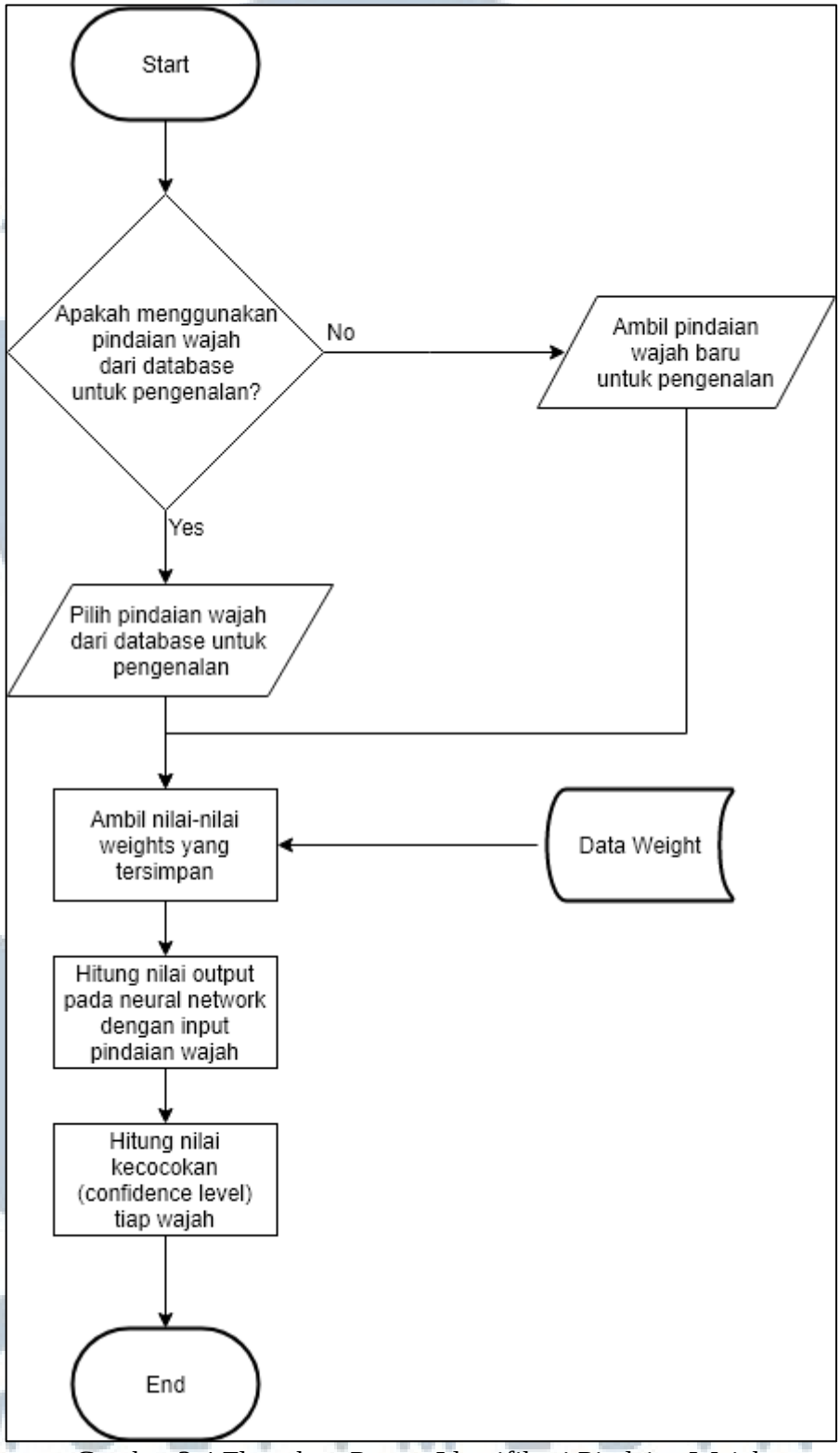
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 3.3 Flowchart Pelatihan Neural Network

Gambar 3.4 menggambarkan *flowchart* untuk bagian proses identifikasi pindaian wajah. Pada langkah pertama *user* akan memilih apakah akan menggunakan pindaian wajah yang sudah tersimpan sebelumnya atau menggunakan pindaian wajah baru. *User* bila memilih menggunakan pindaian wajah baru akan melakukan pemindaian wajah baru dan sistem akan menggunakannya untuk pengenalan. *User* bila memilih menggunakan wajah yang sudah tersimpan sebelumnya maka sistem akan mengambil pindaian wajah dari *database* pindaian wajah. Setelah pindaian wajah yang ingin dikenali telah dipilih, sistem akan mengambil niilai-nilai *weights* yang tersimpan pada *database* nilai *weights* pada *neural network*. Sistem kemudian akan menghitung nilai *output* pada *neural network* dengan input pindaian wajah yang telah dipilih sebelumnya. Sistem lalu menghitung nilai kepastian tiap wajah.

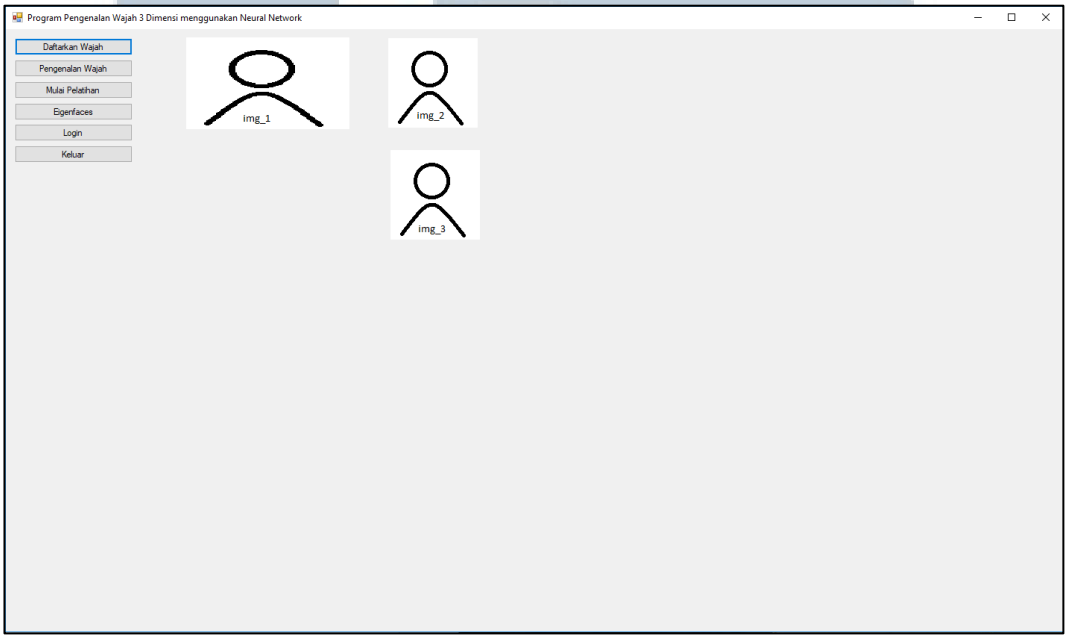
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 3.4 Flowchart Proses Identifikasi Pindaian Wajah

3.2.2 Desain AntarMuka

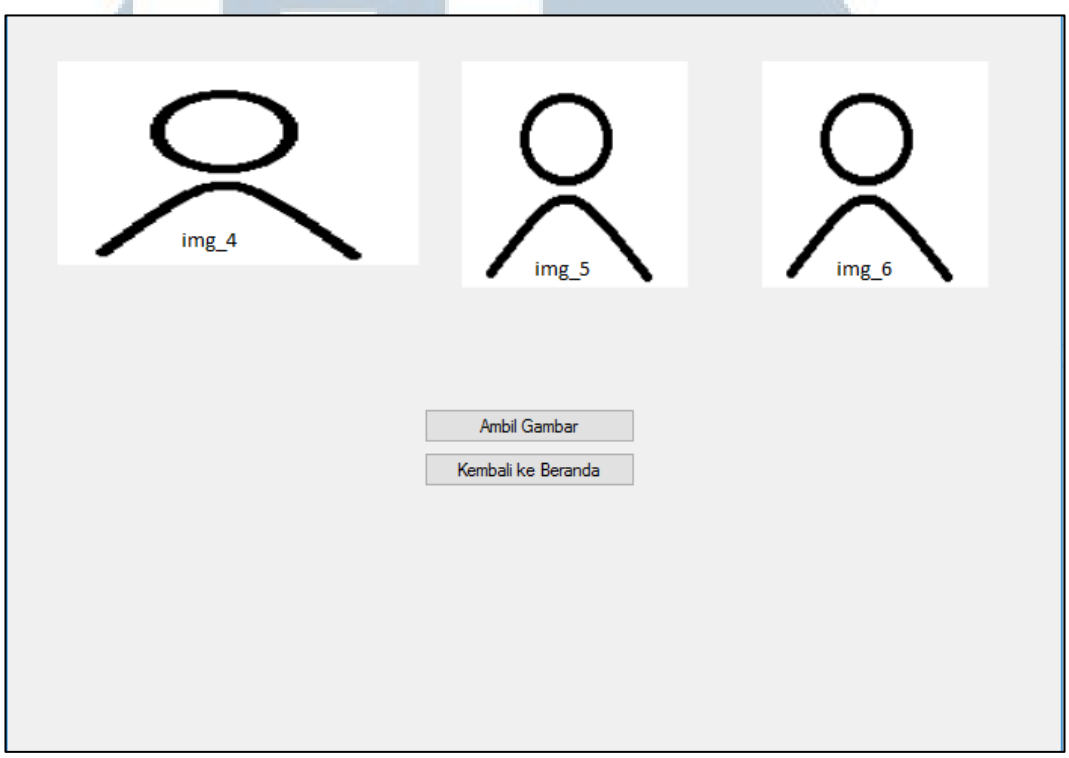
Ini adalah desain antarmuka dari aplikasi yang akan dibuat sebelum memasuki tahap implementasi. Ketika aplikasi pertama kali dibuka maka akan muncul tampilan seperti pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 Tampilan Beranda

Beranda memiliki 5 tombol yang digunakan untuk melakukan navigasi di dalam aplikasi dan 3 kotak gambar yang menampilkan gambar langsung dari Kinect. Tombol Daftarkan Wajah bila ditekan akan memunculkan halaman seperti pada Gambar 3.6. Tombol Pengenalan Wajah bila ditekan akan memunculkan halaman seperti pada Gambar 3.7. Tombol Mulai Pelatihan akan memunculkan halaman seperti pada Gambar 3.11. Tombol Eigenfaces bila ditekan akan memunculkan halaman seperti pada gambar 3.12. Tombol Keluar bila ditekan akan menutup aplikasi. Kotak gambar img_1 akan menampilkan gambar berwarna langsung dari Kinect. Kotak gambar img_2 akan menampilkan gambar kedalaman

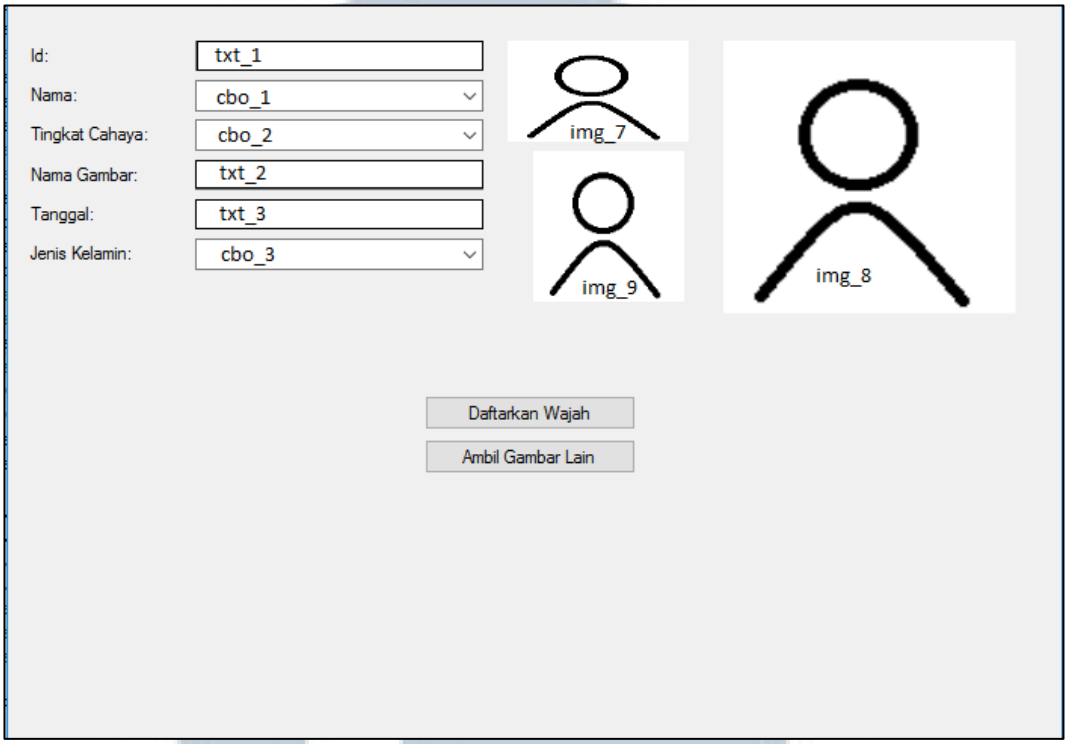
langsung dari Kinect. Kotak gambar img_3 akan menampilkan gambar inframerah langsung dari Kinect.



Gambar 3.6 Tampilan Daftarkan Wajah Sebelum Ambil Gambar

Halaman yang terlihat pada Gambar 3.6 memiliki 2 tombol dan 3 kotak gambar yang menampilkan gambar langsung dari Kinect. Tombol Ambil Gambar bila ditekan akan memunculkan halaman seperti pada Gambar 3.7 dengan menggunakan gambar yang sedang ditampilkan pada kotak gambar img_4, img_5, img_6. Kotak gambar img_4 akan menampilkan gambar berwarna langsung dari Kinect. Kotak gambar img_5 akan menampilkan gambar kedalaman langsung dari Kinect. Kotak gambar img_6 akan menampilkan gambar inframerah langsung dari Kinect.

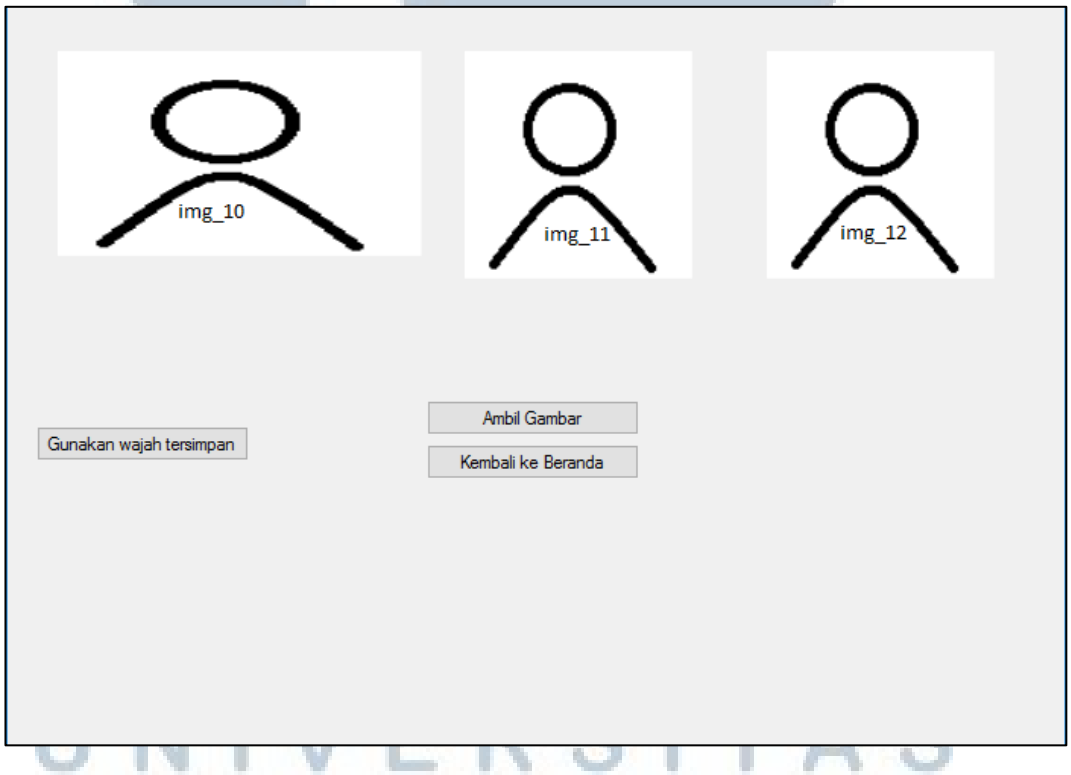
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA



Gambar 3.7 Tampilan Daftarkan Wajah sesudah Ambil Gambar

Halaman yang terlihat pada Gambar 3.7 memiliki 2 tombol, 3 kotak gambar, 4 kotak teks, dan 3 kotak pilihan. Kotak teks txt_1 tidak perlu diisi dan menampilkan nomor *id* yang dihasilkan secara otomatis. Kotak pilihan cbo_1 perlu diisi dengan nama dari pemilik wajah yang dipindai dan pengisian nama bisa dilakukan dengan pengetikan nama atau pemilihan nama yang sudah tersimpan. Kotak pilihan cbo_2 perlu diisi dengan tingkat cahaya pada saat pemindaian dan pengisian tingkat cahaya dilakukan dengan pemilihan tingkat cahaya yang tersedia. Kotak teks txt_2 tidak perlu diisi dan menampilkan nama yang akan dipakai untuk penyimpanan gambar secara otomatis. Kotak teks txt_3 tidak perlu diisi dan menampilkan tanggal pemindaian wajah secara otomatis. Kotak pilihan cbo_3 perlu diisi dengan data jenis kelamin subjek foto tersebut. Tombol Daftarkan Wajah bila ditekan akan menyimpan semua informasi yang

terkandung di dalam txt_1, txt_2, txt_3, cbo_1, cbo_2, dan cbo_3 serta menyimpan ketiga gambar pada img_7, img_8, img_9. Setelah semua penyimpanan dilakukan, maka halaman beranda seperti pada Gambar 3.5 akan dimunculkan. Tombol Ambil Gambar Lain bila ditekan akan memunculkan kembali halaman sebelumnya seperti pada Gambar 3.6. Kotak gambar img_7 akan memunculkan gambar berwarna berhenti yang berasal dari kotak gambar img_4. Kotak gambar img_8 akan memunculkan gambar kedalaman berhenti yang berasal dari kotak gambar img_5. Kotak gambar img_9 akan memunculkan gambar inframerah berhenti yang berasal dari kotak gambar img_6.



Gambar 3.8 Tampilan Wajah menggunakan Wajah Baru

Halaman yang terlihat pada Gambar 3.8 memiliki 3 tombol dan 3 kotak gambar yang menampilkan gambar langsung dari Kinect. Tombol Gunakan

Wajah Tersimpan bila ditekan akan memunculkan halaman seperti pada Gambar 3.9. Tombol Ambil Gambar bila ditekan akan memunculkan halaman seperti pada Gambar 3.10 dengan menggunakan gambar yang sedang ditampilkan pada kotak gambar img_10, img_11, dan img_12. Tombol Kembali ke Beranda bila ditekan akan memunculkan halaman beranda seperti pada Gambar 3.5. Kotak gambar img_10 akan menampilkan gambar berwarna langsung dari Kinect. Kotak gambar img_11 akan menampilkan gambar kedalaman langsung dari Kinect. Kotak gambar img_12 akan menampilkan gambar inframerah langsung dari Kinect.

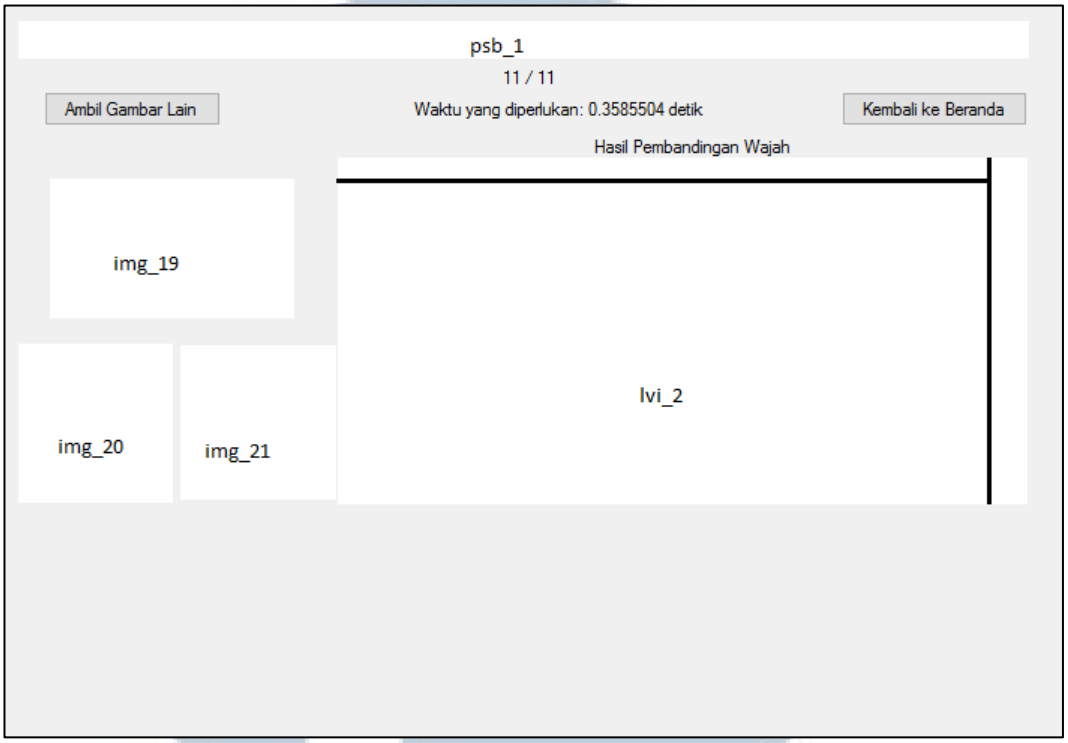
Gambar 3.9 Tampilan Pengenalan Wajah menggunakan Wajah Tersimpan

Halaman yang terlihat pada Gambar 3.9 memiliki 3 tombol, 3 kotak gambar, dan satu *list view item.* Tombol Gunakan Wajah Baru bila ditekan akan memunculkan halaman seperti pada Gambar 3.8. Tombol Pilih dan Kenali bila

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

ditekan akan memunclikan halaman seperti pada Gambar 3.10. dengan menggunakan informasi wajah yang dipilih pada *list view item* lvi_1. Tombol Kembali ke Beranda bila ditekan akan memunculkan halaman beranda seperti pada Gambar 3.4. Kotak gambar img_16 akan menampilkan gambar berwarna berhenti yang tersimpan dari informasi wajah yang dipilih pada *list view item* lvi_1. Kotak gambar img_17 akan menampilkan gambar kedalaman berhenti yang tersimpan dari informasi wajah yang dipilih pada *list view item* lvi_1. Kotak gambar img_18 akan menampilkan gambar inframerah berhenti yang tersimpan dari informasi wajah yang dipilih pada *list view item* lvi_1. *List view item* lvi_1 akan menampilkan informasi dari setiap hasil pemindaian wajah yang tersimpan dan setiap baris pada *list view item* lvi_1 dapat dipilih untuk memunculkan gambar berwarna, kedalaman, dan inframerah yang tersimpan untuk informasi pada baris tersebut. Kolom-kolom yang digunakan pada *list view item* lvi_1 adalah “Id”, “Nama”, “Nama gambar”, “Tanggal”, dan “Cahaya”.

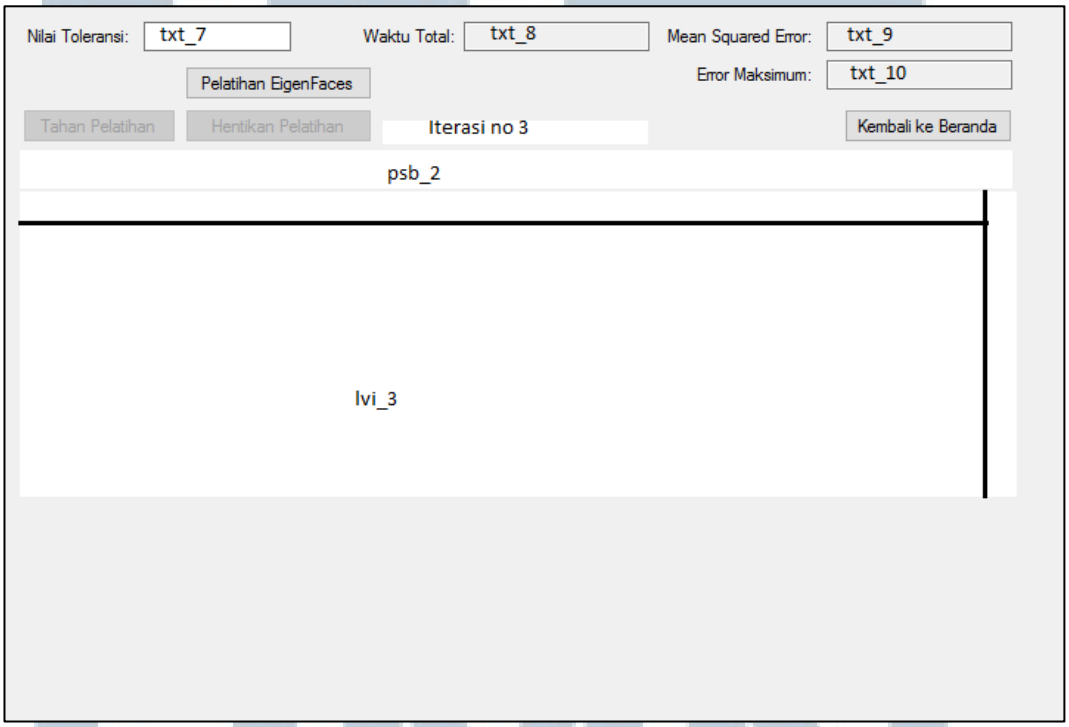
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 3.10 Tampilan Pengenalan Wajah Sesudah Pemilihan Wajah

Halaman yang terlihat pada Gambar 3.10 memiliki 2 tombol, 3 kotak gambar, 1 *list view item*, dan 1 *progress bar*. Tombol Ambil Gambar Lain bila ditekan akan memunculkan kembali halaman sebelumnya seperti pada Gambar 3.8. Halaman ini dapat dimunculkan melalui halaman seperti pada Gambar 3.9 atau memunculkan kembali halaman sebelumnya seperti pada Gambar 3.10. Tombol Kembali ke Beranda bila ditekan akan memunculkan halaman beranda seperti pada Gambar 3.5. *progress bar* psb_1 akan memunculkan tingkat perkembangan dari proses pengenalan wajah. Di bawah progress bar psb_1 terdapat jumlah orang yang sudah diproses, jumlah orang keseluruhan yang perlu diproses, dan waktu total pemrosesan. Kotak gambar img_19 akan menampilkan gambar berwarna berhenti yang tersimpan dari informasi wajah yang dipilih pada *list view item* lvi_2. Kotak gambar img_20 akan menampilkan gambar kedalaman

berhenti yang tersimpan dari informasi wajah yang dipilih pada *list view item* lvi_2. *List view item* lvi_2 dapat dipilih untuk memunculkan gambar berwarna, kedalaman, dan inframerah yang tersimpan untuk informasi pada baris tersebut. Kolom-kolom yang digunakan pada *list view item* lvi_2 adalah "Nama", "Nilai Kepastian", dan "Kebenaran".

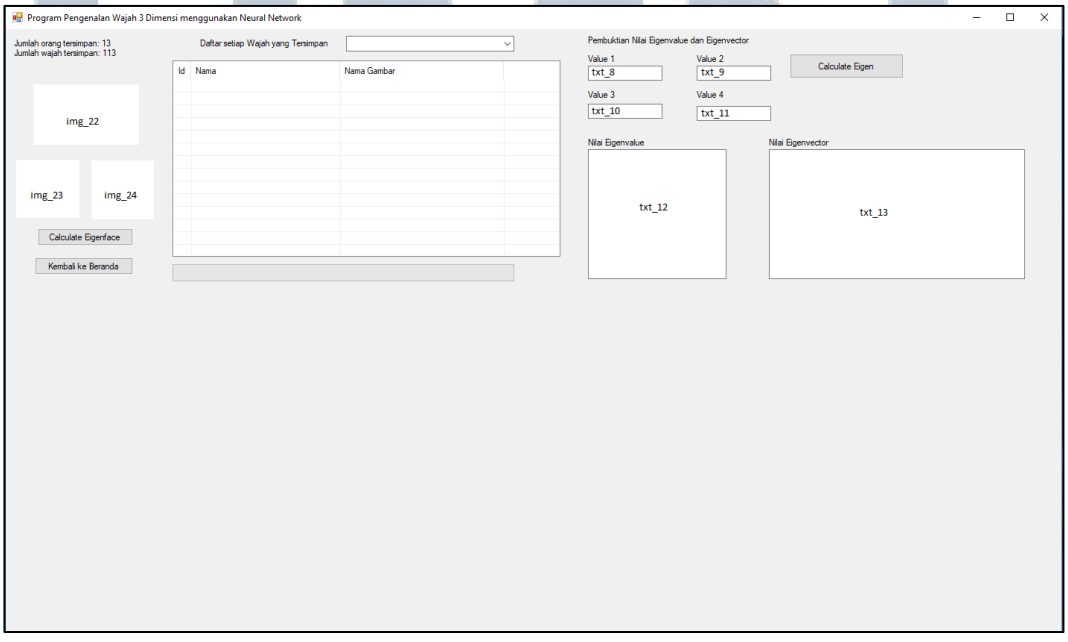


Gambar 3.11 Tampilan Mulai Pelatihan

Halaman yang terlihat pada Gambar 3.11 memiliki 4 tombol, 4 kotak teks, satu *list view item*, dan satu *progress bar*. Kotak teks txt_7 perlu diisi dengan nilai toleransi yang diperlukan sebelum pelatihan dapat dilakukan. Kotak teks txt_8 tidak perlu diisi dan akan memunculkan jumlah waktu total dari sejak pelatihan jaringan saraf tiruan dimulai. Kotak teks txt_9 tidak perlu diisi dan akan memunculkan nilai *Mean Squared error* (MSE) dari jaringan saraf tiruan. Kotak

Implementasi Algoritma Backpropagation..., Jonathan, FTI UMN, 2018

teks txt_10 tidak perlu diisi dan akan memunculkan nilai kesalahan maksimum yang dilakukan oleh jaringan saraf tiruan yang sedang berlatih. Jumlah iterasi yang telah dilakukan dalam proses pelatihan akan ditampilkan di bawah bagian Waktu Total. Tombol Pelatihan Eigenface bila ditekan akan memulai proses pelatihan jaringan saraf tiruan. Tombol Tahan Pelatihan bila ditekan akan menghentikan sementara proses pelatihan dan bila ditekan kembali maka akan melanjutkan proses pelatihan. Tombol Hentikan Pelatihan bila ditekan akan menghentikan proses pelatihan secara sepenuhnya dan akan mengakibatkan system menyimpan nilai-nilai *weight* terakhir hasil pelatihan. Tombol Kembali ke beranda bila ditekan akan memunculkan halaman beranda seperti pada Gambar 3.5. *Progress bar* psb_2 akan memunculkan tingkat perkembangan dari proses pelatihan jaringan saraf tiruan. *List view item* lvi_3 akan menampilkan informasi hasil proses pelatihan jaringan saraf. Kolom-kolom yang digunakan pada *list view item* lvi_3 adalah “Nama” dan “Kesalahan”.

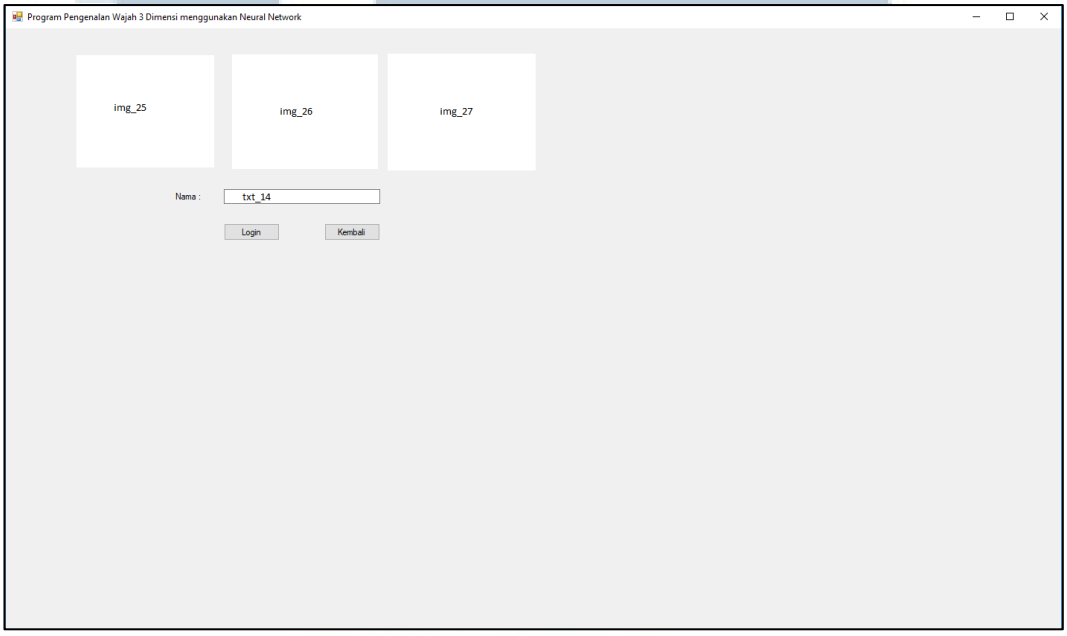


Gambar 3.12 Tampilan Laman Eigenfaces

Halaman yang terlihat pada Gambar 3.12 memiliki 3 tombol, 3 kotak gambar, 1 kotak pilihan cbo_7, 1 *list view item*, dan1 *progress bar* psb_3. Pada bagian kiri atas halaman terdapat jumlah orang yang dipindai wajahnya dan jumlah pindaian wajah yang tersimpan. Tombol Calculate eigenface bila ditekan akan merata-ratakan data kedalaman wajah dengan menggunakan informasi wajah yang ada pada *list view item* lvi_4 yang datanya dipilih dari kotak pilihan cbo_7. Tombol Kembali ke Beranda bila ditekan akan memunculkan halaman beranda seperti pada gambar 3.5. Kotak gambar img_22 akan menampilkan gambar berwarna berhenti yang tersimpan dari informasi wajah yang dipilih pada *list view item* lvi_4. Kotak gambar img_23 akan menampilkan gambar kedalaman berhenti yang tersimpan dari informasi wajah yang dipilih pada *list view item* lvi_4. Kotak gambar img_24 akan menampilkan gambar inframerah berhenti yang tersimpan dari informasi wajah yang dipilih pada *list view item* lvi_4. Cbo_7 akan menampilkan pilihan dari orang-orang yang wajahnya sudah dipindai. .*List view item* lvi_4 akan menampilkan informasi dari setiap hasil pemindaian wajah yang tersimpan sesuai dengan pilihan pada kotak pilihan cbo_7 dan setiap baris pada *list view item* lvi_4 dapat dipilih untuk memunculkan gambar berwarna, kedalaman, dan inframerah yang tersimpan untuk informasi pada baris tersebut. Kolom-kolom yang digunakan pada *list view item* lvi_4 adalah “Id”, “Nama”, dan “Nama Gambar”. Untuk membuktikan bahwa nilai *eigenvector* dan *eigenvalue* benar, *user* dapat memasukkan angka pada txt_8, txt_9, txt_10, dan txt_11 dengan angka yang merepresentasikan matriks 2x2. Jika *user* menekan tombol Calculate

Implementasi Algoritma Backpropagation..., Jonathan, FTI UMN, 2018

Eigen, maka system akan mengkalkulasi nilai *eigenvalue* dan menampilkan nilai tersebut pada txt_12, dan system akan mengkalkulasi nilai *eigenvector*, dan menampilkan nilai tersebut pada txt_13.



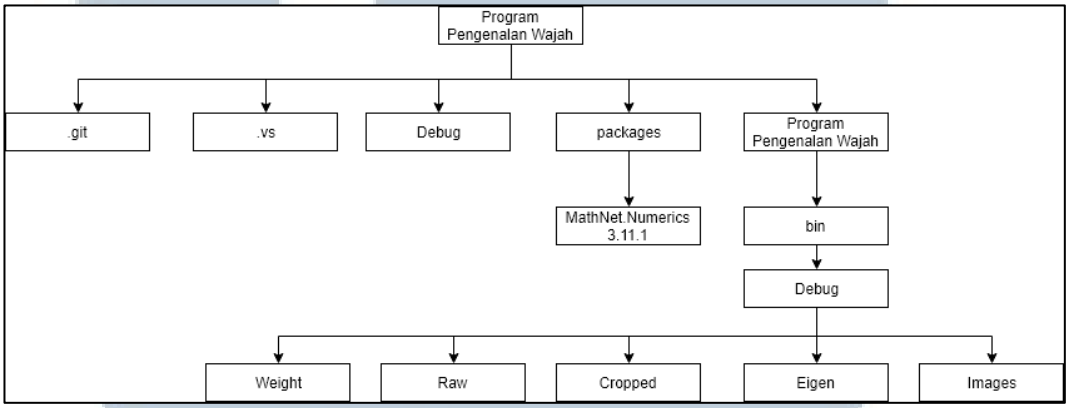
Gambar 3.13 Tampilan Laman Login

Halaman yang terlihat pada Gambar 3.13 memiliki 2 tombol dan 3 kotak gambar. Pada laman ini, *user* bisa melakukan simulasi *login* dengan menggunakan system pengenalan wajah 3 dimensi. *User* mengisi data nama pada txt_14. Jika user menekan tombol Login, maka system akan melakukan proses identifikasi pindaian wajah dengan data pindaian wajah yang diambil dari database pindaian wajah, dan nilai *weight* pada neural network. Lalu system akan menampilkan hasil, apakah *user* berhasil melakukan *login* atau *login* ditolak.

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

3.2.3 Struktur File

Ini adalah struktur file dari aplikasi yang dibuat. Adapun data yang dipakai di dalam aplikasi ini disimpan di dalam direktori sesuai dengan Gambar 3.14.

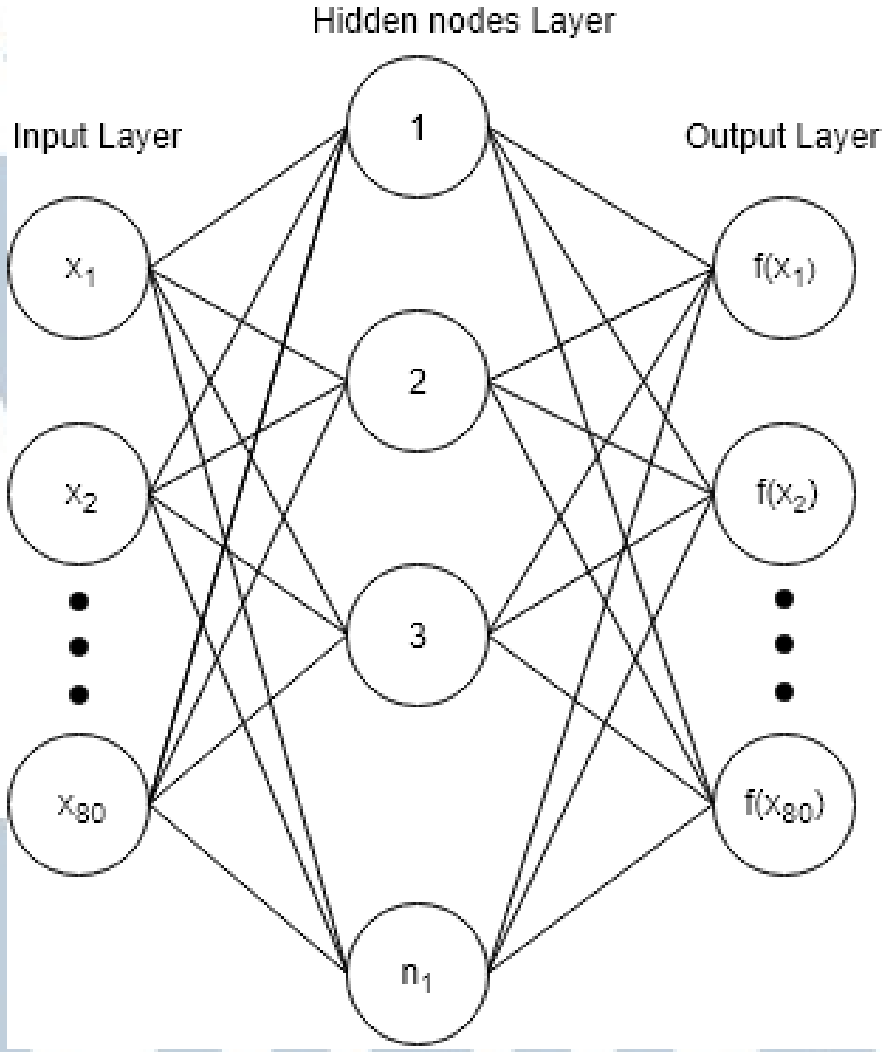


Gambar 3.14 Struktur File

Data kedalaman wajah hasil pindaian kamera disimpan ke dalam direktori ProgramPengenalanWajah\ProgramPengenalanWajah\bin\Debug\Raw. Data kedalaman wajah yang sudah di potong disimpan ke dalam direktori ProgramPengenalanWajah\ProgramPengenalanWajah\bin\Debug\Cropped. Data gambar yang didapat dari hasil pindaian kamera disimpan ke dalam direktori ProgramPengenalanWajah\ProgramPengenalanWajah\bin\Debug\Images. Data kedalaman wajah yang sudah dihitung dengan menggunakan proses PCA disimpan ke dalam direktori ProgramPengenalanWajah\ProgramPengenalanWajah\bin\Debug\Eigen. Data hasil pelatihan *neural network* disimpan ke dalam direktori ProgramPengenalanWajah\ProgramPengenalanWajah\bin\Debug\Weights.

3.2.4 Arsitektur Neural Network

Artsitektur *neural network* yang dipakai dalam aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Arsitektur Neural Network

Inputlayer memiliki 80 *input node* yang berasal dari 80 buah data kedalaman yang telah dihitung menggunakan proses perhitungan *Principal Component Analysis*. *Hidden nodes layer* adalah sebuah layer yang berisi kumpulan *hidden nodes* yang berjumlah 1, 5, 10, 20, 50, 100, sesuai dengan jumlah *hidden nodes* yang dipakai dalam penelitian ini. *Output layer* memiliki 80 *node* yang berfungsi untuk menampung hasil perhitungan dari *neural networks*.

Implementasi Algoritma Backpropagation..., Jonathan, FTI UMN, 2018