BAB IV
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Setelah melakukan tahapan analisis dan perancangan, maka yang harus dilakukan selanjutnya adalah mengimplementasikan yang telah di analisis dan dirancang sebelumya. Tahapan-tahapan implementasi tersebut berupa spesifikasi implementasi perangkat keras, spesifikasi implementasi perangkat lunak, kriteria pengujian, dan pengujian akurasi sistem.

4.1 Spesifikasi Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras menjelaskan perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem yang telah dibuat. Berikut ini merupakan perangkat keras yang digunakan dalam mengimplementasi sistem ini.

Tabel 4. 1 Spesifikasi implementasi perangkat keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Kecepatan 2.2 GHz
2	VGA	500 MB
3	Memori	RAM 2 GB DDR3
7	Webcam	Standart Port USB
8	Harddisk	320 GB

4.2 Spesifikasi Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 Spesifikasi implementasi perangkat lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Microsoft Windows 7 atau 8 32bit
2	Program	Mirosoft Visual Studio 2010

4.3 Kriteria Pengujian

Dalam sebuah pengujian diperlukan suatu batasan tentang kriteria pengujian yang akan dilakukan, berikut beberapa kriteria pengujian yang digunakan.

4.3.1 Kriteria data latih dan data uji

Penelitian ini menggunakan beberapa sampel wajah dari sebuah *dataset* yang tersedia dalam *Yale Faces Database* dengan kriteria data latih berupa sampel gambar dari objek wajah dengan ukuran 100 x 100 *pixel* dengan jumlah 5 orang sebagai subjek dan untuk tiap orang memiliki 6 sampel wajah, format citra latih berupa *.bmp*. Sedangkan untuk citra uji akan digunakan citra gambar yang berukuran 640 x 480 *pixel* dengan format *.bmp* yang didalamnya terdapat objek wajah, objek wajah yang terkandung pada citra uji memiliki keadaan tertentu yakni, posisi wajah dalam keadaan menghadap miring, serta keadaan pencahayaan yang bervariasi. Berikut tabel 4.3 adalah tabel untuk daftar citra latih.

Tabel 4. 3 Daftar citra latih

No	Nama Subjek	Sampel Wajah
1	Person1	
2	Person2	
3	Person3	
4	Person4	

5	Person5	

Kemudian untuk kriteria citra uji dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Daftar citra uji

No	Nama Subjek	Citra Uji
1	Person1	
2	Person2	
3	Person3	

		
4	Perso n4	
5	Perso n5	

4.4 Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian akurasi dimulai dengan memasukan citra latih kepada sistem. Setelah seluruh citra latih tersimpan didalam sistem, maka selanjutnya setiap citra uji akan dimasukan kedalam sistem agar didapatkan hasil pengujian pengenalannya terhadap citra latih yang telah tersimpan pada sistem.

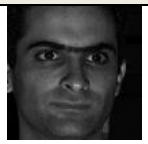
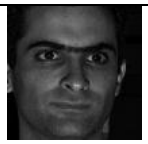
Kemudian, untuk tahap selanjutnya agar didapatkan hasil dari perbandingan keakuratan pengenalan dengan menggunakan metode *isotrophic smoothing*, maka seluruh citra latih dan citra uji tersebut akan diubah dan dinormalisasikan dengan menggunakan metode *isotrophic smoothing* terlebih dahulu sebelum dilakukannya proses pengenalan wajah.

Tahap terakhir, untuk didapatkan hasil dari perbandingan keakuratan dari pengenalan dengan menggunakan metode *multiscale retinex*, maka seluruh citra uji akan diubah dan dinormalisasikan dengan menggunakan metode *multiscale retinex* terlebih dahulu sebelum dilakukannya proses pengenalan wajah.

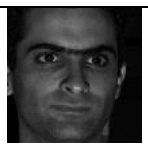
4.4.1 Pengujian Tanpa Metode Khusus

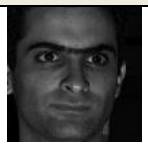
Pada tahap ini pengujian pengenalan wajah pada sistem akan dilakukan tanpa menggunakan metode khusus yang terdapat pada algoritma *photometric normalization*. Maka untuk hasil pengenalan tersebut pada sistem dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4. 5 Hasil pengenalan sistem

No	Nama Subjek Citra Uji	Dikenali Sebagai	Nilai Jarak Kemiripan	Gambar Citra Uji	Cira Latih Termirip
1	Person1	Person1	1019.956		
2	Person1	Person1	2601.733		
3	Person1	Wajah tidak terdeteksi	-		-
4	Person1	Wajah tidak terdeteksi	-		-

No	Nama Subjek Citra Uji	Dikenali Sebagai	Nilai Jarak Kemiripan	Gambar Citra Uji	Cira Latih Termirip
5	Person1	Wajah tidak terdeteksi	-		-
6	Person2	Person2	1746.018		
7	Person2	Person2	2058.749		
8	Person2	Wajah tidak terdeteksi	-		-
9	Person2	Wajah tidak terdeteksi	-		-
10	Person2	Wajah tidak terdeteksi	-		-
11	Person3	Person3	1853.585		

No	Nama Subjek Citra Uji	Dikenali Sebagai	Nilai Jarak Kemiripan	Gambar Citra Uji	Cira Latih Termirip
12	Person3	Person5	4351.792		
13	Person3	Wajah tidak terdeteksi	-		-
14	Person3	Person2	4946.525		
15	Person3	Wajah tidak terdeteksi	-		-
16	Person4	Person4	2560.621		
17	Person4	Person1	2225.334		
18	Person4	Wajah tidak terdeteksi	-		-

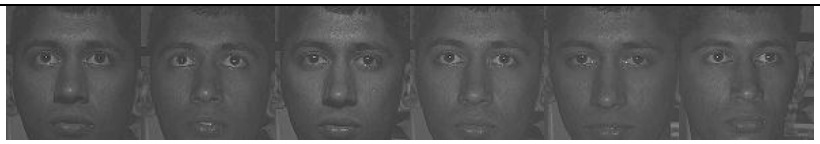
No	Nama Subjek Citra Uji	Dikenali Sebagai	Nilai Jarak Kemiripan	Gambar Citra Uji	Cira Latih Termirip
19	Person4	Person1	3259.294		
20	Person4	Wajah tidak terdeteksi	-		-
21	Person5	Person5	2036.373		
22	Person5	Person5	2303.958		
23	Person5	Wajah tidak terdeteksi	-		-
24	Person5	Wajah tidak terdeteksi	-		-
25	Person5	Wajah tidak terdeteksi	-		-

Maka dari tabel 4.5 tersebut didapatkan hasil berupa, total banyak wajah yang telah berhasil dikenali adalah sebanyak 12 subjek dengan hasil pengenalan yang benar sebanyak 8 dan pengenalan yang salah sebanyak 4. Maka untuk mendapatkan tingkat keakurasian pengenalan pada wajah, perhitungan akan dilakukan pada banyak wajah yang terdeteksi dan terjadi pengenalan. Sehingga didapat presentasi keberhasilan dalam mengenali subjek sebesar (8/12)*100% = 66.667% dengan rata-rata nilai jarak kemiripan sebesar 16180.99/8 = 2022.624

4.4.2 Pengujian Menggunakan Metode Isotrophic Smoothing

Pada tahap ini pengujian pengenalan wajah pada sistem akan menggunakan metode khusus yang terdapat pada algoritma *photometric normalization* yaitu dengan metode *isotriphic smoothing*. Sebelum citra latih dan citra uji hendak diujikan terhadap sistem, seluruh citra tersebut akan dinormalisasikan terlebih dahulu menggunakan metode *isotrphic smoothing*. Berikut tabel 4.6 adalah tabel untuk daftar citra latih dengan menggunakan *isotrophic smoothing*.

Tabel 4. 6 daftar citra latih untuk isotrophic smoothing

No	Nama Subjek	Sampel Wajah
1	Person1	
2	Person2	
3	Person3	
4	Person4	

5	Person5	

Kemudian untuk hasil pengenalan dengan menggunakan metode *isotrophic smoothing* pada sistem dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4. 7 Hasil pengenalan isotrophic smoothing

No	Nama Subjek Citra Uji	Dikenali Sebagai	Nilai Jarak Kemiripan	Gambar Citra Uji	Cira Latih Termirip
1	Person1	Person1	385.3951		
2	Person1	Person1	498.6901		
3	Person1	Wajah tidak terdeteksi	-		-
4	Person1	Wajah tidak terdeteksi	-		-
5	Person1	Wajah tidak terdeteksi	-		-

No	Nama Subjek Citra Uji	Dikenali Sebagai	Nilai Jarak Kemiripan	Gambar Citra Uji	Cira Latih Termirip
6	Person2	Person2	747.5506		
7	Person2	Person1	761.7571		
8	Person2	Wajah tidak terdeteksi	-		-
9	Person2	Wajah tidak terdeteksi	-		-
10	Person2	Wajah tidak terdeteksi	-		-
11	Person3	Person3	985.649		
12	Person3	Person3	1219.717		

No	Nama Subjek Citra Uji	Dikenali Sebagai	Nilai Jarak Kemiripan	Gambar Citra Uji	Cira Latih Termirip
13	Person3	Wajah tidak terdeteksi	-		-
14	Person3	Person1	1165.957		
15	Person3	Wajah tidak terdeteksi	-		-
16	Person4	Person4	774.7911		
17	Person4	Person4	713.0743		
18	Person4	Wajah tidak terdeteksi	-		-
19	Person4	Person4	942.7545		

No	Nama Subjek Citra Uji	Dikenali Sebagai	Nilai Jarak Kemiripan	Gambar Citra Uji	Cira Latih Termirip
20	Person4	Wajah tidak terdeteksi	-		-
21	Person5	Person5	850.7803		
22	Person5	Person1	746.3786		
23	Person5	Wajah tidak terdeteksi	-		-
24	Person5	Wajah tidak terdeteksi	-		-
25	Person5	Wajah tidak terdeteksi	-		-

Maka dari tabel 4.7 tersebut didapatkan hasil berupa, total banyak wajah yang telah berhasil dikenali adalah sebanyak 12 subjek dengan hasil pengenalan yang benar sebanyak 9 dan pengenalan yang salah sebanyak 3. Sehingga didapat

presentasi keberhasilan dalam mengenali subjek sebesar (9/12)*100% = 75% dengan rata-rata nilai jarak kemiripan sebesar 7118.402/9 = 790.9336

4.4.3 Pengujian Menggunakan Meode Multiscale Retinex

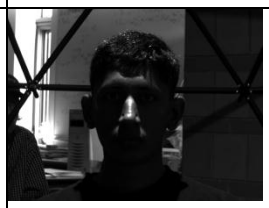
Pada tahap ini, pengujian tidak dilakukan pada citra gambar dengan cahaya yang terang karena fungsi dari metode ini adalah untuk memperterang citra gambar yang gelap, maka apabila metode ini digunakan pada citra terang, citra terang tersebut akan menjadi lebih terang sehingga memudarkan informasi didalamnya maka akurasi pengnalan akan menurun. Dengan demikian metode ini akan mengurangi informasi yang terkandung pada citra gambar yang terang namun dapat menambah informasi citra gambar yang gelap, contoh kasusnya seperti gambar 4.1 berikut.

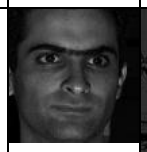
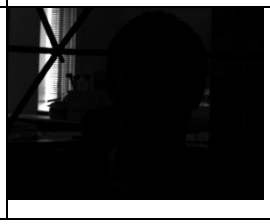


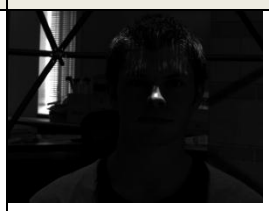
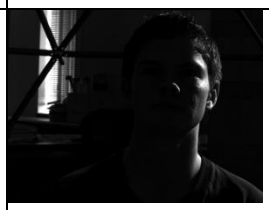
Gambar 4. 1 Contoh hasil pengolahan citra

Maka untuk hasil dari pengenalan sebelum menggunakan metode *multiscale retinex* dengan menggunakan metode *multiscale retinex* untuk citra gelap pada sistem dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4. 8 Hasil pengenalan pada citra gelap

No	Citra Uji	Hasil Pengenalan	Citra Latih Termirip	Citra Hasil Pengolahan	Hasil Pengenalan	Citra Latih Termirip
1		Wajah tidak terdeteksi	-		Person1 dikenali sebagai Person1	
2		Wajah tidak terdeteksi	-		Person1 dikenali sebagai Person1	
3		Wajah tidak terdeteksi	-		Person1 dikenali sebagai Person1	
4		Wajah tidak terdeteksi	-		Person2 dikenali sebagai Person1	
5		Wajah tidak terdeteksi	-		Person2 dikenali sebagai Person2	
6		Wajah tidak terdeteksi	-		Person2 dikenali sebagai Person2	

No	Citra Uji	Hasil Pengenalan	Citra Latih Termirip	Citra Hasil Pengolahan	Hasil Pengenalan	Citra Latih Termirip
7		Wajah tidak terdeteksi			Person3 dikenali sebagai Person1	
8		Person3 dikenali sebagai Person2			Person3 dikenali sebagai Person2	
9		Wajah tidak terdeteksi	-		Person3 dikenali sebagai Person2	
10		Wajah tidak terdeteksi	-		Wajah tidak terdeteksi	-
11		Person4 dikenali sebagai Person1			Person4 dikenali sebagai Person1	
12		Wajah tidak terdeteksi	-		Person4 dikenali sebagai Person1	
13		Wajah tidak terdeteksi	-		Wajah tidak terdeteksi	-

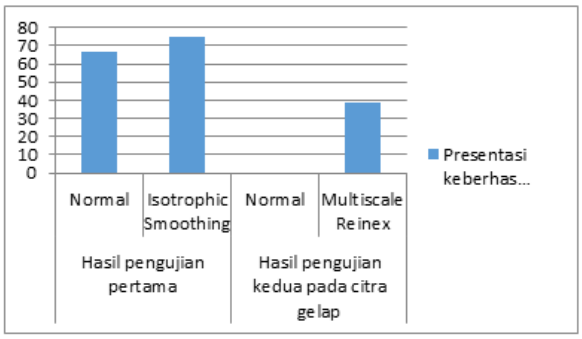
No	Citra Uji	Hasil Pengenalan	Citra Latih Termirip	Citra Hasil Pengolahan	Hasil Pengenalan	Citra Latih Termirip
14		Wajah tidak terdeteksi	-		Person5 dikenali sebagai Person1	
15		Wajah tidak terdeteksi	-		Person5 dikenali sebagai Person1	

Dengan demikian dari tabel 4.8 diatas dapat diketahui bahwa hasil dari proses pengenalan wajah pada citra gelap tanpa menggunakan metode *multiscale retinex* hanya berhasil mendeteksi dan mengenali 2 objek wajah saja, namun tidak ada wajah yang berhasil dikenali dengan benar. Selanjutnya untuk hasil pengenalan dengan menggunakan metode *multiscale retinex* pada citra gelap berhasil mendeteksi 13 objek wajah dengan banyak wajah yang berhasil dikenali dengan benar sebesar 5 dan banyak kesalahan sebesar 8 sehingga untuk tingkat keakuratannya sebesar (5/13*)100% = 38.462%

4.5 Kesimpulan Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa hasil dari pengenalan wajah citra uji didapatkan keakuratan sebesar 66.667% dengan rata-rata nilai jarak kemiripan sebesar 16180.99/8 = 2022.624. Sedangkan untuk pengenalan dengan menggunakan metode *isotrophic smoothing* didapatkan keakuratan sebesar 75% dengan rata-rata nilai jarak kemiripan sebesar 7118.402/9 = 790.9336. Sehingga keakuratan meningkat sebesar 8.333% dengan metode *isotrophic smoothing*, selain itu jarak kemiripannya lebih kecil yang berarti jarak kemiripan citra uji semakin mendekati citra latih.

Untuk pengujian dengan menggunakan citra dengan pencahayaan gelap, sistem memiliki kesulitan dalam mendeteksi objek wajah pada citra gelap. Objek wajah yang mampu terdeteksi hanya sedikit dengan kesalahan dalam mengenali objek wajah. Sedangkan untuk pengenalan dengan menggunakan metode *multiscale retinex* pada citra gelap didapatkan keakuratan yang meningkat sebesar 38.462%. Maka hasil dari kesimpulan dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4. 2 Grafik hasil pengenalan sistem