

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Untuk mengetahui apakah sistem yang sudah dirancang bekerja dengan baik dan sesuai dengan perancangan, maka diperlukan serangkaian pengujian. Pengujian yang dilakukan dalam bab ini adalah sebagai berikut :

1. Penentuan Citra Uji
2. Pencarian nilai *Threshold* yang Cocok untuk Proses Awal
3. Pengujian Keberhasilan Ekstraksi Titik Ciri dari Jari Tangan
4. Analisis secara Keseluruhan
5. Kesimpulan Hasil Pengujian

5.1 Penentuan Citra Uji

Citra uji yang digunakan adalah citra digital berupa citra tangan dalam bentuk RGB, dengan batasan masalah sebagai berikut :

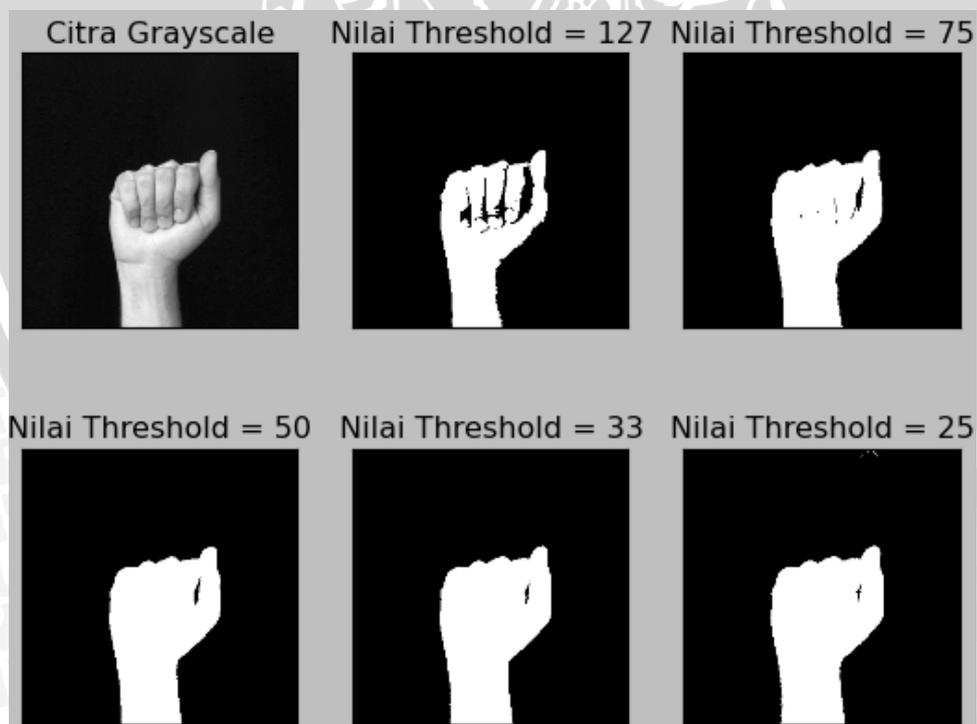
- Citra uji adalah citra salah satu tangan, baik itu tangan kiri ataupun tangan kanan.
- Citra hanya akan difokuskan pada area tangan.
- Citra tangan pada citra uji tidak menggunakan aksesoris apapun.
- Latar belakang yang digunakan untuk citra uji berwarna polos hitam, sehingga nantinya dapat dibedakan antara objek (tangan) dan latar belakang setelah proses *thresholding*.
- Posisi pengambilan citra tangan adalah lensa kamera tegak lurus dengan posisi telapak tangan.
- Citra uji adalah citra tangan yang lengan dan jari-jarinya menghadap ke atas.
- Jari-jari pada tangan tidak menempel antar satu dan lainnya.
- Pengujian dilakukan di tempat dengan pencahayaan yang cukup, tidak kurang dan tidak lebih.

Dikarenakan pada skripsi ini digunakan citra RGB sehingga pencahayaan citra uji sangat berpengaruh terhadap hasil pengujian, maka citra uji untuk

penelitian pada skripsi ini tidak diambil sendiri, melainkan diambil dari <http://www.lifeprint.com/> dimana citra dari sumber tersebut mempunyai kualitas pencahayaan yang cukup baik. Tetapi citra uji yang diambil hanyalah yang sesuai dengan batasan masalah, karena citra tangan pada website tersebut merupakan isyarat dari ASL (American Sign Language) yang mana tidak semua citra memenuhi batasan masalah yang telah ditentukan. Setelah dilakukan pemilahan akhirnya didapatkan 16 citra uji yang sesuai dengan batasan masalah.

5.2 Pencarian nilai *Threshold* yang Cocok untuk Proses Awal

Pengujian ini bertujuan untuk mencari nilai *threshold* yang cocok untuk proses awal sehingga nantinya latar belakang dan objek dapat dibedakan secara jelas. Karena yang digunakan adalah nilai ambang tunggal, maka dapat dikatakan bahwa nilai yang dicari berikut ini adalah nilai yang memisahkan bagian hitam dan putih. Untuk pengujian yang pertama hanya akan dilakukan digunakan salah satu citra uji sebagai sampel, yaitu citra uji dengan nama Citra Uji – 01.



Gambar 5.1 Cuplikan Layar Hasil Pencarian nilai *Threshold* Proses Awal

Sumber : Pengujian dan Analisis

Tabel 5.1 Pencarian nilai *Threshold* Proses Awal - I

No.	Citra Uji	Nilai <i>Threshold</i>	Hasil
1.	Citra Uji – 01.jpg	127	GAGAL
2.	Citra Uji – 01.jpg	75	GAGAL
3.	Citra Uji – 01.jpg	50	BERHASIL
4.	Citra Uji – 01.jpg	33	BERHASIL
5.	Citra Uji – 01.jpg	25	GAGAL

Sumber : Pengujian dan Analisis

Kriteria penilaian berhasil atau tidaknya pengujian nilai *threshold* adalah dikatakan berhasil jika nilai *threshold* tersebut berhasil memisahkan antara objek dengan latar belakang, dan sebaliknya. Di samping itu dilihat juga banyaknya *noise* yang dihasilkan, untuk *noise* pada objek adalah adanya *pixel* hitam di dalam objek, sedangkan *noise* pada latar belakang adalah adanya *pixel putih* pada latar belakang.

Untuk nilai *threshold* 127 dan 75 dapat dilihat bahwa *noise* yang dihasilkan di dalam objek masih terlalu banyak dan menyebar, sehingga dapat dikatakan gagal. Untuk nilai *threshold* 50 dan 33 dapat dilihat bahwa *noise* yang dihasilkan cukup sedikit luasnya dan hanya berkumpul di suatu area, sehingga dapat dikatakan berhasil. Untuk nilai *threshold* 25 dapat dilihat bahwa *noise* yang dihasilkan pada objek luasannya lebih kecil daripada nilai *threshold* 50 dan 33, akan tetapi terdapat *noise* di sekitar bagian kanan atas latar belakang.

Dari penjabaran di atas dapat diketahui bahwa kandidat paling kuat yang akan digunakan sebagai nilai *threshold* untuk proses awal adalah 50 dan 33. Akan tetapi dari Gambar 5.1 dapat dilihat bahwa *noise* pada nilai *threshold* 33 lebih sedikit luasannya dibandingkan *noise* pada nilai *threshold* 50, sehingga yang akan digunakan sebagai nilai *threshold* untuk proses awal adalah 33.

Untuk membuktikan apakah benar nilai *threshold* sebesar 33 dapat digunakan untuk semua citra uji, maka dilakukan pengujian berikut ini.

Tabel 5.2 Pencarian nilai *Threshold* Proses Awal - II

No.	Citra Uji	Nilai <i>Threshold</i>	Hasil
1.	Citra Uji - 01.jpg	33	BERHASIL
2.	Citra Uji - 02.jpg	33	BERHASIL
3.	Citra Uji - 03.jpg	33	BERHASIL
4.	Citra Uji - 04.jpg	33	BERHASIL
5.	Citra Uji - 05.jpg	33	BERHASIL
6.	Citra Uji - 06.jpg	33	BERHASIL
7.	Citra Uji - 07.jpg	33	BERHASIL
8.	Citra Uji - 08.jpg	33	BERHASIL
9.	Citra Uji - 09.jpg	33	BERHASIL
10.	Citra Uji - 10.jpg	33	BERHASIL
11.	Citra Uji - 11.jpg	33	BERHASIL
12.	Citra Uji - 12.jpg	33	BERHASIL
13.	Citra Uji - 13.jpg	33	BERHASIL
14.	Citra Uji - 14.jpg	33	BERHASIL
15.	Citra Uji - 15.jpg	33	BERHASIL
16.	Citra Uji - 16.jpg	33	BERHASIL

Sumber : Pengujian dan Analisis

Dari hasil pengujian nilai *threshold* yang kedua dapat disimpulkan bahwa nilai ambang sebesar 33 berhasil memisahkan objek dan latar belakang yang mana berlaku untuk semua citra uji.

5.3 Pengujian Keberhasilan Ekstraksi Titik Ciri dari Jari Tangan

Pengujian dilakukan dengan mengatur nilai jari-jari lingkaran, kemudian diperbesar sedikit demi sedikit untuk melihat perbedaan pada hasil pengujian.

Terdapat tiga jari-jari lingkaran yang berbeda yang dilakukan untuk pengujian, yaitu r dengan nilai sesuai r awal, r dengan nilai 1,25 x nilai r awal, dan r dengan nilai 1,33 x nilai r awal.

Tabel 5.3 Pengujian Keberhasilan Ekstraksi Titik Ciri dari Jari Tangan untuk r = Nilai r Awal

No.	Citra Uji	Jumlah Jari yang Terangkat	Jumlah Titik Ciri yang Diekstraksi	Hasil
1.	Citra Uji - 01.jpg	0	1	Gagal
2.	Citra Uji - 02.jpg	1	1	Berhasil
3.	Citra Uji - 03.jpg	0	2	Gagal
4.	Citra Uji - 04.jpg	3	2	Gagal
5.	Citra Uji - 05.jpg	1	- *	Gagal
6.	Citra Uji - 06.jpg	1	2	Gagal
7.	Citra Uji - 07.jpg	2	2	Berhasil
8.	Citra Uji - 08.jpg	0	1	Gagal
9.	Citra Uji - 09.jpg	0	1	Gagal
10.	Citra Uji - 10.jpg	0	1	Gagal
11.	Citra Uji - 11.jpg	0	1	Gagal
12.	Citra Uji - 12.jpg	0	1	Gagal
13.	Citra Uji - 13.jpg	2	1	Gagal
14.	Citra Uji - 14.jpg	3	- *	Gagal
15.	Citra Uji - 15.jpg	2	2	Berhasil
16.	Citra Uji - 16.jpg	3	3	Berhasil

*Aplikasi tidak dapat menghasilkan keluaran

Sumber : Pengujian dan Analisis

Tingkat keberhasilan ekstraksi titik ciri dari jari tangan untuk r = nilai r awal :

$$4/16 \times 100\% = 25 \%$$

Tabel 5.4 Pengujian Keberhasilan Ekstraksi Titik Ciri dari Jari Tangan
untuk $r = 1,25 \times$ Nilai r Awal

No.	Citra Uji	Jumlah Jari yang Terangkat	Jumlah Titik Ciri yang Diekstraksi	Hasil
1.	Citra Uji - 01.jpg	0	0	Berhasil
2.	Citra Uji - 02.jpg	1	1	Berhasil
3.	Citra Uji - 03.jpg	0	1	Gagal
4.	Citra Uji - 04.jpg	3	3	Berhasil
5.	Citra Uji - 05.jpg	1	1	Berhasil
6.	Citra Uji - 06.jpg	1	2	Gagal
7.	Citra Uji - 07.jpg	2	2	Berhasil
8.	Citra Uji - 08.jpg	0	0	Berhasil
9.	Citra Uji - 09.jpg	0	0	Berhasil
10.	Citra Uji - 10.jpg	0	0	Berhasil
11.	Citra Uji - 11.jpg	0	0	Berhasil
12.	Citra Uji - 12.jpg	0	2	Gagal
13.	Citra Uji - 13.jpg	2	2	Berhasil
14.	Citra Uji - 14.jpg	3	- *	Gagal
15.	Citra Uji - 15.jpg	2	2	Berhasil
16.	Citra Uji - 16.jpg	3	3	Berhasil

*Aplikasi tidak dapat menghasilkan keluaran

Sumber : Pengujian dan Analisis

Tingkat keberhasilan ekstraksi titik ciri dari jari tangan $r = 1,25 \times$ nilai r awal :

$$12/16 \times 100\% = 75\%$$

Tabel 5.5 Pengujian Keberhasilan Ekstraksi Titik Ciri dari Jari Tangan
untuk $r = 1,33 \times \text{Nilai } r \text{ Awal}$

No.	Citra Uji	Jumlah Jari yang Terangkat	Jumlah Titik Ciri yang Diekstraksi	Hasil
1.	Citra Uji - 01.jpg	0	0	Berhasil
2.	Citra Uji - 02.jpg	1	1	Berhasil
3.	Citra Uji - 03.jpg	0	0	Berhasil
4.	Citra Uji - 04.jpg	3	3	Berhasil
5.	Citra Uji - 05.jpg	1	1	Berhasil
6.	Citra Uji - 06.jpg	1	1	Berhasil
7.	Citra Uji - 07.jpg	2	2	Berhasil
8.	Citra Uji - 08.jpg	0	0	Berhasil
9.	Citra Uji - 09.jpg	0	0	Berhasil
10.	Citra Uji - 10.jpg	0	0	Berhasil
11.	Citra Uji - 11.jpg	0	0	Berhasil
12.	Citra Uji - 12.jpg	0	0	Berhasil
13.	Citra Uji - 13.jpg	2	2	Berhasil
14.	Citra Uji - 14.jpg	3	- *	Gagal
15.	Citra Uji - 15.jpg	2	2	Berhasil
16.	Citra Uji - 16.jpg	3	3	Berhasil

*Aplikasi tidak dapat menghasilkan keluaran

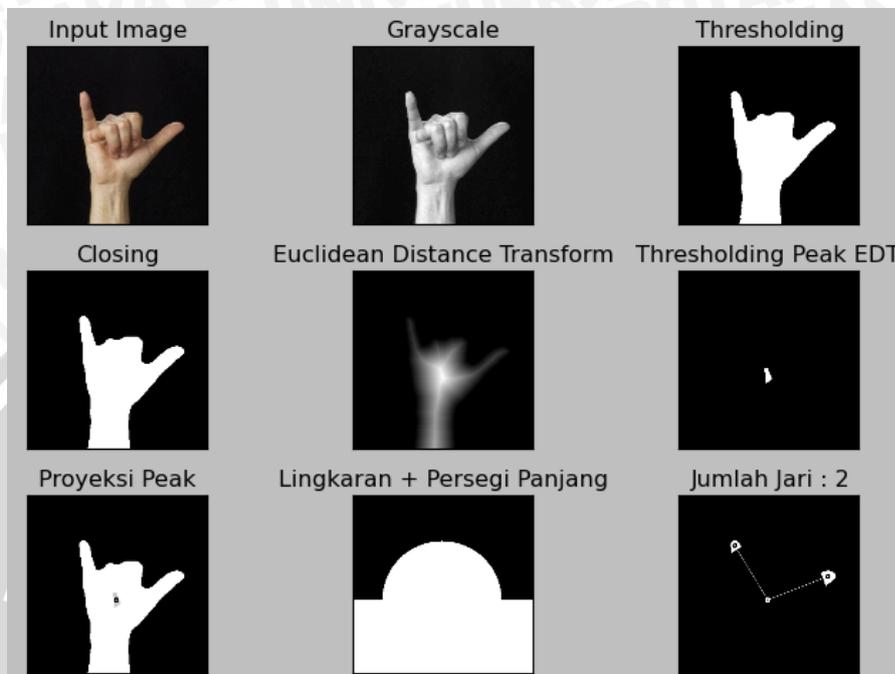
Sumber : Pengujian dan Analisis

Tingkat keberhasilan ekstraksi titik ciri dari jari tangan $r = 1,33 \times \text{nilai } r \text{ awal}$:

$$15/16 \times 100\% = 93,75 \%$$

Keberhasilan pengujian ekstraksi titik ciri dari tiap jari tangan bisa dilihat dari kesamaan antara jumlah jari yang terangkat (yang dilihat oleh mata manusia)

dan juga titik ciri yang dapat diekstraksi. Jika sama, maka ekstraksi titik ciri berhasil, sedangkan jika tidak berarti gagal.



Gambar 5.2 Cuplikan Layar dari Hasil Akhir Aplikasi

Sumber : Pengujian dan Analisis

5.4 Analisis secara Keseluruhan

Dari tabel 5.3 dapat dilihat bahwa tingkat keberhasilannya adalah 4/16 atau 25% untuk nilai $r = \text{nilai } r \text{ awal}$. Dari tabel 5.4 dapat dilihat bahwa tingkat keberhasilannya adalah 12/16 atau 75% untuk nilai $r = 1,25 \times \text{nilai } r \text{ awal}$. Dan yang terakhir dari tabel 5.5 dapat dilihat bahwa tingkat keberhasilannya adalah 15/16 atau 93,75% untuk nilai $r = 1,33 \times \text{nilai } r \text{ awal}$.

Dari ketiga tabel pengujian tersebut ditemukan adanya kendala pada saat pengujian, yaitu aplikasi tidak dapat menghasilkan keluaran dikarenakan adanya *bug* pada *script* Python/OpenCV yang telah dibuat, di mana terdapat *runtime error* pembagian dengan nol dan belum ditemukan cara untuk mengatasinya, terutama untuk Citra Uji – 14 yang mengalami kegagalan pemrosesan pada ketiga pengujian.

5.5 Kesimpulan Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa diperlukan penentuan nilai *threshold* yang cocok untuk proses awal dan jari-jari lingkaran yang tepat agar dapat menghasilkan keluaran yang akurat. Untuk penentuan jari-jari lingkaran sendiri dapat meningkatkan taraf keberhasilan ekstraksi titik ciri cukup signifikan, yaitu dari awalnya 25% untuk nilai $r = \text{nilai } r \text{ awal}$ menjadi 93,75% untuk nilai $r = 1,33 \times \text{nilai } r \text{ awal}$.

