# BAB 4
# IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

## 4.1 Implementasi Rekonstruksi 3D

Implementasi rekonstruksi 3D merupakan tahap pembuatan perangkat lunak. Tahapan ini dilakukan untuk menterjemahkan perancangan berdasarkan hasil analisis kedalam bahasa yang dimengerti oleh komputer. Setelah tahap implementasi kemudian dilakukan pengujian seberapa baik objek 3D yang dihasilkan.

### 4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam membangun perangkat lunak simulator dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1. Spesifikasi Implementasi Perangkat Keras**

| No. | Perangkat Keras | Spesifikasi |
|---|---|---|
| 1 | Prosesor | 2.4 *GHz* |
| 2 | Monitor | Resolusi 1366x768 |
| 3 | VGA | 1 *GB* |
| 4 | Memori | 2 *GB* |

### 4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak (*software)* yang digunakan untuk membangun perangkat lunak simulator ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2. Spesifikasi Implementasi Perangkat Lunak**

| No. | Perangkat Lunak | Spesifikasi |
|---|---|---|
| 1 | Sistem Operasi | Windows 7 |
| 2 | *Tool* Pembangun Perangkat Lunak | Matlab R2015b |

### 4.1.3 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan untuk setiap tampilan program yang dibangun dalam bentuk kode-kode program. Implementasi antarmuka untuk pengguna pada perangkat lunak simulator ini terlihat seperti pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3. Implementasi Antarmuka**

| No. | *Form* Antarmuka | Nama *File* | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | Halaman Utama | main.fig | Digunakan pengguna untuk melakukan rekonstruksi 3D. |

## 4.2 Pengujian

Setelah perangkat lunak dibuat dengan menggunakan bahasa pemograman, perangkat lunak itu perlu diuji dan diaplikasikan untuk menunjukkan kesesuaian sistem dengan persoalan perangkat lunak tersebut dapat diuji dengan cara pengujian *alpha*.

### 4.2.1 Pengujian *Alpha*

Pengujian *alpha* dilakukan di sisi pengembang yang dianggap sebagai pemakai dan merekam semua kesalahan dan masalah pemakaian. Pengujian *alpha* dilakukan dalam suatu lingkungan yang terkendali. Pendekatan perancangan kasus pengujian *alpha* menggunakan metode *Black Box.* Pengujian *Black box* adalah metode pengujian yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

#### 4.2.1.1 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang dirancang. Tabel 4.4 berikut ini berisi rencana pengujian *black box* yang akan dilakukan.

**Tabel 4.4. Rencana Pengujian *Black Box***

| No | Komponen yang diuji | Skenario Pengujian | Jenis |
|---|---|---|---|
| 1 | *Input* citra | Melakukan *input* file citra dari *disk* | *Black box* |
| 2 | Ambil sekuen | Melakukan *input* file sekuen dari disk | *Black box* |
| 3 | Inisialisasi rekonstruksi | Citra belum di-*input* dan melakukan “inisialisasi rekonstruksi” | *Black box* |
| | | Citra sudah di-*input* dan melakukan “inisialisasi rekonstruksi” | *Black box* |
| 4 | Rekonstruksi citra tersisa | Inisialisasi rekonstruksi belum dilakukan dan melakukan “rekonstruksi citra tersisa” | *Black box* |
| | | Inisialisasi rekonstruksi sudah dilakukan dan melakukan “rekonstruksi citra tersisa” | *Black box* |
| 5 | Tampilkan 3D | Inisialisasi dan rekonstruksi citra tersisa belum dilakukan dan memulai menampilkan 3D | *Black box* |
| | | Inisialisasi dan rekonstruksi citra tersisa sudah dilakukan dan memulai menampilkan 3D | *Black box* |

#### 4.2.1.2 Kasus dan Hasil Pengujian *Alpha*

Kasus dan hasil pengujian berisi pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada skenario pengujian. Pengujian ini dilakukan secara *black box* dengan hanya memperhatikan masukan ke dalam sistem dan keluaran dari masukan tersebut.

**A. Pengujian Rekonstruksi 3D**

Pengujian kali ini menggunakan data citra yang berbeda dengan penelitian sebelumnya. Pengujian dilakukan terhadap dua jenis citra objek *Sculptface* dan *Fountain* dengan rincian pada Tabel 4.7. Rekonstruksi dilakukan dua kali menggunakan metode yang berbeda. Metode pertama diadopsi dari penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan *DLT*, sedangkan metode kedua menggunakan metode tambahan *sampson approximation* digabung dengan *DLT*.

Pengujian dilakukan untuk mengukur akurasi titik 3D yang diperoleh (*geometric error*). Pengukuran *geometric error* dihitung menggunakan *cost function* dari persamaan (2.81) dan (2.82) dan menghasilkan nilai *error* reproyeksi.

**Tabel 4.5. Data uji citra *Scultpface* dan *Fountain***

| No. | Nama | Gambar |
|---|---|---|
| 1 | IMG_1415.jpg |  |
| 2 | IMG_1416.jpg |  |
| 3 | IMG_1417.jpg |  |
| 4 | IMG_1418.jpg |  |
| 5 | IMG_1419.jpg |  |

| No. | Nama | Gambar |
|---|---|---|
| 1 | 0.jpg |  |
| 2 | 1.jpg |  |
| 3 | 2.jpg |  |
| 4 | 3.jpg |  |
| 5 | 4.jpg |  |

**Tabel 4.6. Data uji citra *Scultpface* dan *Fountain* (Lanjutan)**

| No. Citra | Nama | Gambar | No. Citra | Nama | Gambar |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | IMG_1420.jpg |  | 6 | 5.jpg |  |
| 7 | IMG_1421.jpg |  | 7 | 6.jpg |  |
| 8 | IMG_1422.jpg |  | 8 | 7.jpg |  |
| 9 | IMG_1423.jpg |  | 9 | 8.jpg |  |
| 10 | IMG_1424.jpg |  | 10 | 9.jpg |  |
| 11 | IMG_1425.jpg |  | 11 | 10.jpg |  |
| 12 | IMG_1426.jpg |  | | | |
| 13 | IMG_1427.jpg |  | | | |

## B. Objek *Sculptface*

Pengujian objek *Sculptface* dilakukan sebanyak dua kali dengan membedakan urutan pasang citra mana yang harus diproses terlebih dahulu. Adapun daftar sekuen pasang citra *Sculptface* dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7. Daftar uji sekuen citra *Scultpface***

| No. Uji | Urutan | Nama Pasang citra | Keterangan |
|---|---|---|---|
| SC-1 | 1 –2 | IMG_1415.jpg – IMG_1416.jpg | Pasang citra sebanyak 12. Urutan pasang citra dibuat sesuai dengan urutan aslinya. Citra disusun berdasarkan sudut pandang mulai dari kiri ke kanan secara teratur. |
| | 2 –3 | IMG_1416.jpg – IMG_1417.jpg | |
| | 3 –4 | IMG_1417.jpg – IMG_1418.jpg | |
| | 4 –5 | IMG_1418.jpg – IMG_1419.jpg | |
| | 5 –6 | IMG_1419.jpg – IMG_1420.jpg | |
| | 6 –7 | IMG_1420.jpg – IMG_1421.jpg | |
| | 7 –8 | IMG_1421.jpg – IMG_1422.jpg | |
| | 8 –9 | IMG_1422.jpg – IMG_1423.jpg | |
| | 9 –10 | IMG_1423.jpg – IMG_1424.jpg | |
| | 10 –11 | IMG_1424.jpg – IMG_1425.jpg | |
| | 11 –12 | IMG_1425.jpg – IMG_1426.jpg | |
| | 12 –13 | IMG_1426.jpg – IMG_1427.jpg | |
| SC-2 | 5 –6 | IMG_1415.jpg – IMG_1416.jpg | Pasang citra sebanyak 6. Urutan pasang citra dimulai dari citra no.5 yang menggambarkan bagian depan objek. |
| | 6 –7 | IMG_1416.jpg – IMG_1417.jpg | |
| | 7 –8 | IMG_1417.jpg – IMG_1418.jpg | |
| | 8 –9 | IMG_1418.jpg – IMG_1419.jpg | |
| | 9 –10 | IMG_1419.jpg – IMG_1420.jpg | |
| | 10 –11 | IMG_1420.jpg – IMG_1421.jpg | |
| SC-3 | 5 –6 | IMG_1419.jpg – IMG_1420.jpg | Pasang citra sebanyak 12. Urutan pasang citra dimulai dari citra no.5 yang menggambarkan bagian depan objek. |
| | 6 –7 | IMG_1420.jpg – IMG_1421.jpg | |
| | 7 –8 | IMG_1421.jpg – IMG_1422.jpg | |
| | 8 –9 | IMG_1422.jpg – IMG_1423.jpg | |
| | 9 –10 | IMG_1423.jpg – IMG_1424.jpg | |
| | 10 –11 | IMG_1424.jpg – IMG_1425.jpg | |
| | 11 –12 | IMG_1425.jpg – IMG_1426.jpg | |
| | 12 –13 | IMG_1426.jpg – IMG_1427.jpg | |
| | 5 –4 | IMG_1419.jpg – IMG_1418.jpg | |
| | 4 –3 | IMG_1418.jpg – IMG_1417.jpg | |
| | 3 –2 | IMG_1417.jpg – IMG_1416.jpg | |
| | 2 –1 | IMG_1416.jpg – IMG_1415.jpg | |
| SC-4 | 1 – 3 | IMG_1415.jpg – IMG_1417.jpg | Tidak semua citra diproses. Urutan citra dimulai dari citra no.1 dengan selang satu citra sesudahnya. |
| | 3 – 5 | IMG_1417.jpg – IMG_1419.jpg | |
| | 5 – 7 | IMG_1419.jpg – IMG_1421.jpg | |
| | 7 – 9 | IMG_1421.jpg – IMG_1423.jpg | |
| | 9 – 11 | IMG_1423.jpg – IMG_1425.jpg | |
| | 11 – 13 | IMG_1425.jpg – IMG_1427.jpg | |
| SC-5 | 3 – 7 | IMG_1417.jpg – IMG_1421.jpg | Tidak semua citra diproses. Urutan citra disusun secara acak. |
| | 9 – 6 | IMG_1423.jpg – IMG_1420.jpg | |
| | 1 – 3 | IMG_1415.jpg – IMG_1417.jpg | |
| | 10 – 12 | IMG_1424.jpg – IMG_1426.jpg | |
| | 5 – 4 | IMG_1419.jpg – IMG_1418.jpg | |
| | 8 – 9 | IMG_1422.jpg – IMG_1423.jpg | |
| | 3 – 1 | IMG_1417.jpg – IMG_1415.jpg | |
| | 12 – 13 | IMG_1426.jpg – IMG_1427.jpg | |

### B.1 Pengujian Deteksi Titik Bersesuaian

Pengujian dilakukan dengan mendeteksi titik-titik bersesuaian pada masing-masing pasang citra. Adapun hasil uji titik bersesuaian citra *Sculptface* dapat dilihat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8. Uji titik bersesuaian citra *Sculptface***

| No. Uji | Pasang Citra | Jumlah Titik 2D |
|---|---|---|
| SC-1 | 1 –2 | 708 |
| | 2 –3 | 2564 |
| | 3 –4 | 2992 |
| | 4 –5 | 8140 |
| | 5 –6 | 5429 |
| | 6 –7 | 10321 |
| | 7 –8 | 5182 |
| | 8 –9 | 8062 |
| | 9 –10 | 2493 |
| | 10 –11 | 2294 |
| | 11 –12 | 4975 |
| | 12 –13 | 2721 |
| Jumlah Titik SC-1 | | 55881 |
| SC-2 | 5 –6 | 5333 |
| | 6 –7 | 10565 |
| | 7 –8 | 2515 |
| | 8 –9 | 8119 |
| | 9 –10 | 2374 |
| | 10 –11 | 2340 |
| Jumlah Titik SC-2 | | 31246 |
| SC-3 | 5 –6 | 5294 |
| | 6 –7 | 10257 |
| | 7 –8 | 5123 |
| | 8 –9 | 8698 |
| | 9 –10 | 2669 |
| | 10 –11 | 2396 |
| | 11 –12 | 5059 |
| | 12 –13 | 2730 |
| | 5 –4 | 8238 |
| | 4 –3 | 3084 |
| | 3 –2 | 2735 |
| | 2 –1 | 964 |
| Jumlah Titik SC-3 | | 57247 |
| SC-4 | 1 – 3 | 15 |
| | 3 – 5 | 0 |
| | 5 – 7 | 0 |
| | 7 – 9 | 0 |
| | 9 – 11 | 0 |
| | 11 – 13 | 0 |
| Jumlah Titik SC-4 | | (Rekonstruksi gagal) |

**Tabel 4.9. Uji titik bersesuaian citra *Sculptface* (Lanjutan)**

| No. Uji | Pasang Citra | Jumlah Titik Bersesuaian |
|---|---|---|
| SC-5 | 3 – 7 | 0 |
| | 9 – 6 | 0 |
| | 1 – 3 | 0 |
| | 10 – 12 | 0 |
| | 5 – 4 | 0 |
| | 8 – 9 | 0 |
| | 3 – 1 | 0 |
| | 12 – 13 | 0 |
| Jumlah Titik SC-5 | | (Rekonstruksi gagal) |

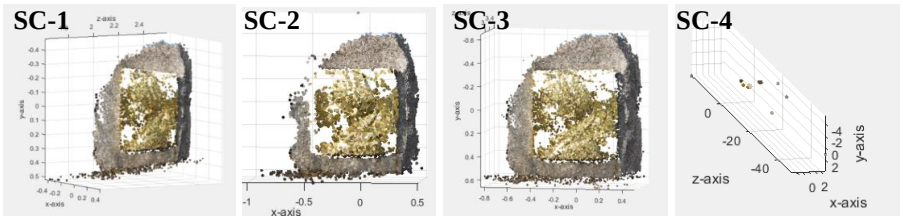
**B.2 Pengujian Titik 3D**

Pengujian dilakukan dengan menghitung *error* reproyeksi titik 3D pada kasus uji SC-1 sampai SC-5. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Tabel 4.10.

**Tabel 4.10. Hasil pengujian citra *Sculptface***

| No. Uji | Jumlah Titik 3D | *Error* Reproyeksi | | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| | | Metode *DLT* | Metode *Sampson+DLT* | |
| SC-1 | 55881 | 3.7893 | 3.4195 | Berhasil |
| SC-2 | 31246 | 1.4440 | 1.3896 | Berhasil |
| SC-3 | 57247 | 1.0881 | 0.9280 | Berhasil |
| SC-4 | 15 | - | - | Gagal |
| SC-5 | 0 | - | - | Gagal |

Rekonstruksi berhasil dilakukan pada uji SC-1 sampai SC-3 dan penambahan metode *Sampson Approximation* berhasil mengurangi *error* reproyeksi. Selain itu, uji SC-2 dan SC-3 menunjukkan bahwa penambahan citra dapat mengurangi *error* reproyeksi dimana uji SC-2 memiliki urutan yang sama dengan SC-3 namun dengan jumlah citra masukan yang berbeda dimana SC-3 lebih banyak.




**Gambar 4.1. Hasil pengujian rekonstruksi citra *Sculptface***

Pada uji SC-4, rekonstruksi awal hanya berhasil memperoleh titik 3D sebanyak 15 titik. Jumlah ini sangat kurang jika dibandingkan dengan pengujian sebelumnya. Perubahan posisi objek pada citra ke-1 dan ke-3 *Scultpface* terlalu besar sehingga hasil pendeteksian titik sulit dilakukan. Rekonstruksi awal yang tidak akurat menyebabkan metode *pnp* untuk rekonstruksi citra yang lain tidak dapat dilakukan karena tidak ditemukan hubungan titik 2D pada citra lain dengan titik 3D awal. Hal ini juga terjadi pada uji SC-5 dimana urutan citra diacak.

Berdasarkan pengujian rekonstruksi citra *Sculptface* dapat disimpulkan bahwa urutan citra mempengaruhi hasil rekonstruksi dimana rekonstruksi berhasil dilakukan terhadap urutan citra yang disusun teratur dan objek pada citra tidak mengalami banyak perubahan dengan citra didekatnya, sedangkan rekonstruksi gagal pada urutan citra yang diacak. Berdasarkan hasil pada Tabel 4.10, penambahan jumlah citra masukan dan penggabungan *Sampson Approximation* dengan *DLT* berhasil mengurangi *error* reproyeksi pada kasus uji citra *Sculptface* sebesar 0.1-0.3 piksel.

### C. Objek *Fountain*

Pengujian objek *Fountain* dilakukan sebanyak dua kali dengan membedakan urutan pasang citra mana yang harus diproses terlebih dahulu. Adapun daftar sekuen pasang citra *Fountain* dapat dilihat pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.11. Daftar uji sekuen citra *Fountain***

| No. Uji | Urutan | Nama Pasang citra | Keterangan |
|---|---|---|---|
| FO-1 | 1 –2 | 0.jpg – 1.jpg | Pasang citra sebanyak 5. Urutan pasang citra dibuat sesuai dengan urutan aslinya. Citra disusun mulai dari sudut pandang kanan objek ke kiri secara teratur. |
| | 2 –3 | 1.jpg – 2.jpg | |
| | 3 –4 | 2.jpg – 3.jpg | |
| | 4 –5 | 3.jpg – 4.jpg | |
| | 5 –6 | 4.jpg – 5.jpg | |
| FO-2 | 1 –2 | 0.jpg – 1.jpg | Pasang citra sebanyak 10. Urutan pasang citra dibuat sesuai dengan urutan aslinya. Citra disusun mulai dari sudat pandang kanan objek ke kiri secara teratur. |
| | 2 –3 | 1.jpg – 2.jpg | |
| | 3 –4 | 2.jpg – 3.jpg | |
| | 4 –5 | 3.jpg – 4.jpg | |
| | 5 –6 | 4.jpg – 5.jpg | |
| | 6 –7 | 5.jpg – 6.jpg | |
| | 7 –8 | 6.jpg – 7.jpg | |
| | 8 –9 | 7.jpg – 8.jpg | |
| | 9 –10 | 8.jpg – 9.jpg | |
| | 10 –11 | 9.jpg – 10.jpg | |
| FO-3 | 6 –7 | 5.jpg – 6.jpg | Pasang citra sebanyak 10. Urutan pasang citra dimulai dari citra no.6 yang menggambarkan bagian depan objek. |
| | 7 –8 | 6.jpg – 7.jpg | |
| | 8 –9 | 7.jpg – 8.jpg | |
| | 9 –10 | 8.jpg – 9.jpg | |
| | 10 –11 | 9.jpg – 10.jpg | |
| | 6 – 5 | 5.jpg – 4.jpg | |
| | 5 – 4 | 4.jpg – 3.jpg | |
| | 4 – 3 | 3.jpg – 2.jpg | |
| | 3 – 2 | 2.jpg – 1.jpg | |
| | 2 – 1 | 1.jpg – 0.jpg | |
| FO-4 | 1 – 3 | 0.jpg – 2.jpg | Tidak semua citra diproses. Urutan citra dimulai dari citra no.1 dengan selang satu citra sesudahnya. |
| | 3 – 5 | 2.jpg – 4.jpg | |
| | 5 – 7 | 4.jpg – 6.jpg | |
| | 7 – 9 | 6.jpg – 8.jpg | |
| | 9 – 11 | 8.jpg – 10.jpg | |
| FO-5 | 2 – 6 | 1.jpg – 5.jpg | Tidak semua citra diproses. Urutan citra disusun secara acak. |
| | 8 – 5 | 7.jpg – 4.jpg | |
| | 2 – 3 | 1.jpg – 2.jpg | |
| | 10 – 11 | 9.jpg – 10.jpg | |
| | 5 – 4 | 4.jpg – 3.jpg | |
| | 8 – 9 | 7.jpg – 8.jpg | |
| | 3 – 1 | 2.jpg – 0.jpg | |
| | 11 – 9 | 10.jpg – 1.jpg | |

**C.1 Pengujian Deteksi Titik Bersesuaian**

Pengujian dilakukan dengan mendeteksi titik-titik bersesuaian pada masing-masing pasang citra. Adapun hasil uji titik bersesuaian citra *Fountain* dapat dilihat pada Tabel 4.12.

**Tabel 4.12. Uji titik bersesuaian citra *Fountain***

| No. Uji | Pasang Citra | Jumlah Titik 2D |
|---|---|---|
| FO-1 | 1-2 | 6227 |
| | 2-3 | 7593 |
| | 3-4 | 8884 |
| | 4-5 | 8984 |
| | 5-6 | 9403 |
| Jumlah Titik FO-1 | | 41091 |
| FO-2 | 1 –2 | 6199 |
| | 2 –3 | 7803 |
| | 3 –4 | 9026 |
| | 4 –5 | 9055 |
| | 5 –6 | 9349 |
| | 6 –7 | 4476 |
| | 7 –8 | 7188 |
| | 8 –9 | 3195 |
| | 9 –10 | 4940 |
| | 10 –11 | 3715 |
| Jumlah Titik FO-2 | | 64946 |
| FO-3 | 6 –7 | 5091 |
| | 7 –8 | 9037 |
| | 8 –9 | 3350 |
| | 9 –10 | 6814 |
| | 10 –11 | 4433 |
| | 6 – 5 | 9925 |
| | 5 – 4 | 9733 |
| | 4 –3 | 8668 |
| | 3 –2 | 11017 |
| | 2 –1 | 6802 |
| Jumlah Titik FO-3 | | 74870 |
| FO-4 | 1 – 3 | 1874 |
| | 3 – 5 | 2829 |
| | 5 – 7 | 814 |
| | 7 – 9 | 581 |
| | 9 – 11 | 0 |
| Jumlah Titik FO-4 | | (Rekonstruksi gagal) |
| FO-5 | 2 – 6 | 8 |
| | 8 – 5 | 0 |
| | 2 – 3 | 0 |
| | 10 – 11 | 0 |
| | 5 – 4 | 0 |
| | 8 – 9 | 0 |
| | 3 – 1 | 0 |
| | 11 – 9 | 0 |
| Jumlah Titik FO-5 | | (Rekonstruksi gagal) |

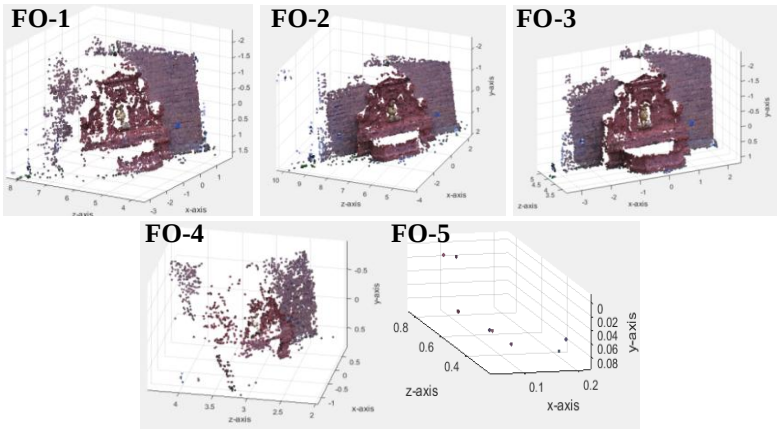
### C.2 Pengujian Titik 3D

Pengujian dilakukan dengan menghitung *error* reproyeksi titik 3D pada kasus uji nomor FO-1 sampai FO-5. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.2.

**Tabel 4.13. Hasil pengujian citra *Fountain***

| No. Uji | Jumlah Titik 3D | *Error* Reproyeksi | | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| | | Metode *DLT* | Metode *Sampson+DLT* | |
| FO-1 | 41091 | 1.5249 | 1.4795 | Berhasil |
| FO-2 | 72647 | 0.7721 | 0.3723 | Berhasil |
| FO-3 | 74870 | 0.4111 | 0.3713 | Berhasil |
| FO-4 | 6098 | - | - | Gagal |
| FO-5 | 8 | - | - | Gagal |

Rekonstruksi berhasil dilakukan pada uji FO-1 sampai FO-3 dan penambahan metode *sampson* berhasil mengurangi *error* reproyeksi. Selain itu, uji FO-1 dan FO-2 menunjukkan bahwa penambahan citra dapat mengurangi *error* reproyeksi dimana uji FO-2 memiliki urutan yang sama dengan FO-1 namun dengan jumlah citra masukan yang berbeda dimana FO-2 lebih banyak.




**Gambar 4.2. Hasil pengujian rekonstruksi citra *Fountain***

Pada uji FO-4, rekonstruksi gagal pada pasang citra terakhir, sedangkan uji FO-5 gagal karena hanya menghasilkan 8 titik 3D awal, sehingga jumlah titik 2D dan 3D yang berhubungan tidak mencukupi untuk merekonstruksi citra yang lain.

Berdasarkan pengujian rekonstruksi citra *Fountain* dapat disimpulkan bahwa urutan citra mempengaruhi hasil rekonstruksi dimana rekonstruksi berhasil dilakukan terhadap urutan citra yang disusun teratur dan objek pada citra tidak

mengalami banyak perubahan dengan citra didekatnya, sedangkan rekonstruksi gagal pada urutan citra yang diacak. Berdasarkan hasil pada Tabel 4.13, penambahan jumlah citra masukan dan penggabungan *Sampson Approximation* dengan *DLT* berhasil mengurangi *error* reproyeksi pada kasus uji citra *Fountain* sebesar 0.1-0.4 piksel.

**Tabel 4.14. Kasus dan hasil uji *Alpha***

| **Kasus dan hasil uji** | | | |
|---|---|---|---|
| **Data masukan** | **Yang diharapkan** | **Pengamatan** | **Kesimpulan** |
| Input citra | Klik "ambil citra" menampilkan *browse file*. Pilih *file* lalu klik *open* maka *file* diambil. | *Browse file* muncul, dan *file* berhasil diambil. | Diterima |
| Ambil sekuen | Klik "ambil sekuen" menampilkan *browse file*. Pilih *file *.seq* lalu klik *open* maka *file* diambil. | *Browse file* muncul, dan *file* berhasil diambil. | Diterima |
| Inisialisasi rekonstruksi | Citra belum di-*input* dan klik "inisialisasi rekonstruksi" maka menampilkan pesan *error*. | Pesan *error* ditampilkan. | Diterima |
| Inisialisasi rekonstruksi | Citra sudah di-*input* dan klik "inisialisasi rekonstruksi" dan titik 3D awal diperoleh. | Pesan inisialisasi rekonstruksi selesai muncul dan titik 3D awal diperoleh. | Diterima |
| Rekonstruksi citra tersisa | Inisialisasi rekonstruksi belum dilakukan. Klik rekonstruksi citra tersisa. Tampilkan pesan *error*. | Pesan *error* ditampilkan. | Diterima |
| Rekonstruksi citra tersisa | Inisialisasi rekonstruksi sudah dilakukan. Klik rekonstruksi citra tersisa. Tampilkan pesan rekonstruksi selesai dan data hasil rekonstruksi. | Pesan rekonstruksi selesai ditampilkan, dan data titik 3D hasil rekonstruksi ditampilkan. | Diterima |
| Tampilkan 3D | Inisialisasi dan rekonstruksi citra tersisa belum dilakukan. Klik tampilkan 3D. Tampilkan pesan *error*. | Pesan *error* ditampilkan. | Diterima |
| Tampilkan 3D | Inisialisasi dan rekonstruksi citra tersisa sudah dilakukan. Klik tampilkan 3D. Objek 3D ditampilkan. | Objek 3D ditampilkan dilayar. | Diterima |

### 4.2.2 Kesimpulan Hasil Pengujian *Alpha*

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus sampel uji pada Tabel 4.10 dan Tabel 4.13 disimpulkan bahwa secara fungsional sistem dapat menghasilkan *output* yang diharapkan. Selain itu, urutan citra mempengaruhi hasil rekonstruksi dimana rekonstruksi berhasil dilakukan terhadap urutan citra yang disusun teratur dan objek pada citra tidak mengalami banyak perubahan dengan citra didekatnya, sedangkan rekonstruksi gagal pada urutan citra yang diacak. Berdasarkan Tabel 4.15, penambahan jumlah citra masukan dan penggabungan *Sampson Approximation* dengan *DLT* berhasil mengurangi *error* reproyeksi pada kasus uji citra *Sculptface* dan *Fountain* rata-rata sebesar 0.1782 piksel.

**Tabel 4.15. *Error* reproyeksi kasus uji berhasil**

| No. Uji | *Error* Reproyeksi | | Selisih |
|---|---|---|---|
| | Metode *DLT* | Metode *Sampson+DLT* | |
| SC-1 | 3.7893 | 3.4195 | 0.3698 |
| SC-2 | 1.4440 | 1.3896 | 0.0544 |
| SC-3 | 1.0881 | 0.9280 | 0.1601 |
| FO-1 | 1.5249 | 1.4795 | 0.0454 |
| FO-2 | 0.7721 | 0.3723 | 0.3998 |
| FO-3 | 0.4111 | 0.3713 | 0.0398 |
| Rata-rata | | | 0.1782 |

{Halaman ini dikosongkan}