

1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Perkembangan media teknologi semakin pesat, salah satunya adalah *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* mulai digunakan sebagai media iklan, informasi dan edukasi. *Augmented Reality* merupakan teknologi yang dapat menambahkan *object* dalam suatu tampilan atau gambar secara langsung menggunakan konsep komputer visual. Pada dasarnya *Augmented Reality* lebih banyak digunakan dalam bentuk yang sederhana menggunakan *marker* atau *markerless*, tetapi komputasinya membutuhkan *resource* yang cukup besar karena didalam proses *Augmented Reality* terdapat proses *tracking* dan juga 3D *object rendering*. Untuk itu, dalam pembuatannya dalam kasus ini digunakan sistem paralel GPU menggunakan Nvidia CUDA.

Penelitian dalam bidang *Augmented Reality* sudah banyak dilakukan [3], [4], [10], [11], [13], [14], [15], penelitian bertujuan untuk mendapatkan *Augmented Reality* yang memiliki performansi yang baik. Permasalahan yang menjadi pokok utama dalam penelitian tersebut bukanlah mengenai *rendering object* 3D tapi mengenai *object tracking*[15]. *Object tracking* adalah salah satu kunci utama dalam *Interactive Augmented Reality*, pendeteksian *gesture* dan *object* membutuhkan algoritma yang dapat memodelkan *object* dengan baik salah satunya adalah dengan menggunakan *Haar Classifier* dengan algoritma *Viola-Jones*.

Algoritma *Viola-Jones* merupakan algoritma yang digunakan untuk melakukan pendeteksian wajah. Namun pada perkembangannya metode tersebut dapat digunakan pada pendeteksian *object* lain seperti tangan, mata, jari dan seluruh tubuh. Metode tersebut membutuhkan *resources* komputasi yang sangat besar. Algoritma yang digunakan pada *object tracking* sangat mempengaruhi performansi dari sistem AR. Jika menggunakan algoritma dengan kompleksitas yang tinggi maka konsep *real-time* akan menjadi sulit diimplementasikan. Oleh karena itu digunakan suatu arsitektur paralel yang dapat mengurangi kompleksitas waktu yang tinggi yaitu dengan menggunakan CUDA.

Nvidia CUDA merupakan extensi untuk beberapa bahasa pemrograman seperti C dan C++. Dengan menggunakan CUDA dimungkinkan untuk melakukan proses komputasi menggunakan GPU. Dengan menggunakan CUDA, *programmer* dapat membuat suatu algoritma paralel dan membagi proses tersebut kedalam *block-block* dan *thread* yang terdapat di dalam GPU. Pemrograman CUDA sering kali menggunakan representasi vektor, data yang digunakan kemudian dimasukkan kedalam *array* dimana *array* tersebut diproses didalam *block* atau *thread* tergantung kebutuhan.

Dengan memanfaatkan kemampuan dari CUDA tersebut, diharapkan kualitas dari *Augmented Reality* menjadi sangat baik dilihat dari kecepatan *frame per second (fps)* atau jumlah *frame* yang diolah perdetik. Bukan hanya untuk *Augmented Reality* sederhana menggunakan *marker* yang diharapkan memiliki performansi yang baik, tetapi juga *Markerless Augmented Reality* yang dapat berinteraksi dengan *object* nyata. Produk *Augmented Reality* tersebut dapat dimanfaatkan untuk berbagai bidang seperti pendidikan, periklanan, atau mungkin juga untuk membuat game jenis baru yang sangat interaktif hanya menggunakan komputer dan kamera. Dengan menggunakan *Augmented Reality*, diharapkan dapat membantu menyelesaikan masalah dan menjawab tantangan dunia dalam bidang komputasi dan komputer visual. Sebagai contoh, jika *Augmented Reality* digunakan dalam proses belajar, maka proses pembelajaran tersebut akan lebih menarik dan mudah dimengerti.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah :

- a) Bagaimana mengimplementasikan algoritma paralel menggunakan Nvidia CUDA pada pembuatan *Interactive Augmented Reality*.
- b) Bagaimana mengimplementasikan *Haar Classifier* untuk proses *Hand Detection* pada *Interactive Augmented Reality* menggunakan CUDA.
- c) Bagaimana analisis pengaruh CUDA pada kecepatan *frame per second (fps)* dari *Augmented Reality*.

Adapun beberapa batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

- a) *Object* yang digunakan untuk *rendering* adalah 3D *object*.
- b) 3D *object* hanya berjumlah 1.
- c) *Object* yang di-*tracking* adalah kepala tangan.
- d) Diasumsikan kualitas kamera tidak berpengaruh terhadap *frame per second (fps)*.
- e) GPU yang digunakan dalam penelitian adalah *Nvidia Geforce GTX 670* dan CPU yang digunakan dalam penelitian adalah *Intel core i5 2500 Quad Core*.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a) Membangun aplikasi *Interactive Augmented Reality* menggunakan Nvidia CUDA.
- b) Mengimplementasikan *Haar Classifier* untuk proses *Hand Detection* pada *Interactive Augmented Reality* menggunakan CUDA

- c) Menganalisis pengaruh CUDA pada kecepatan *frame per second (fps) Augmented Reality*.

1.4 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang akan digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah

a) Studi Literatur

Mempelajari referensi mengenai algoritma parallel GPU, *Augmented Reality*, *markerless Augmented Reality*, *object tracking* dan Nvidia CUDA.

b) Pembuatan *Object*

Membuat *object* 3D sederhana untuk keperluan testing *rendering object* pada *Augmented Reality*.

c) Perancangan Algoritma

Merancang algoritma yang efisien untuk diimplementasikan pada Nvidia CUDA dan *Augmented Reality*.

d) Implementasi Algoritma

Mengimplementasikan rancangan algoritma paralel pada Nvidia CUDA dan *Augmented Reality*.

e) Analisis Hasil Implementasi Sistem

Menganalisis hasil performansi berupa kecepatan *fps* dari *Augmented Reality*.

f) Pembuatan Laporan Tugas Akhir

Mendokumentasikan penyelesaian tugas akhir ini kedalam bentuk laporan tertulis.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini disusun sesuai dengan rencana berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada BAB pertama ini akan dijelaskan latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 DASAR TEORI

Pada BAB kedua ini akan diuraikan dasar-dasar teori yang mendukung penyelesaian tugas akhir, khususnya teori yang berkaitan dengan *Augmented Reality*, *object tracking*, dan Nvidia CUDA.

BAB 3 ANALISIS PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada BAB ketiga ini akan dijelaskan mengenai proses analisis perancangan dan implementasi yang dibangun secara terperinci.

BAB 4 ANALISIS HASIL

Pada BAB keempat ini akan dijelaskan hasil dari perancangan dan implementasinya mengenai parameter-parameter dan performansi kecepatan *fps* dari *Augmented Reality* pada metode yang digunakan dalam sistem yang telah dibangun pada BAB sebelumnya.

BAB 5 PENUTUP

Pada BAB terakhir ini akan diuraikan kesimpulan terhadap hasil analisa yang telah dilakukan berikut saran-saran untuk pengembangan tugas akhir selanjutnya.

1.6 JADWAL KEGIATAN

Rencana kegiatan yang akan dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir ini dijadwalkan dengan representasi tabel berikut :

Tabel 1-1 Rencana Jadwal Kegiatan

No.	Kegiatan	Bulan ke-1			Bulan ke-2			Bulan ke-3			Bulan ke-4			Bulan ke-5			Bulan ke-6		
1	Studi literature																		
2	Pengumpulan data																		
3	Perancangan system																		
4	Implementasi system																		
5	Analisis hasil Implementasi system																		
6	Pembuatan laporan																		