

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Seiring perkembangan jaman, *face recognition* mendapatkan banyak sekali perhatian terutama di bidang *computer vision*. Banyak sekali algoritma yang dikembangkan agar mampu melakukan *face recognition* dan hasil yang diperoleh memiliki hasil yang maksimal. Secara umum algoritma *face recognition* yang digunakan saat ini dikelompokkan menjadi dua kelompok besar yaitu *appearance-based* dan *model-based*. Beberapa algoritma yang menggunakan kedua kelompok algoritma tersebut diantaranya adalah Principal Component Analysis (PCA), Linear Discriminant Analysis (LDA), dan Elastic Bunch Graph Matching (EBGM). PCA dan LDA merupakan dua algoritma yang menerapkan *appearance-based*, sedangkan EBGM menerapkan kelompok algoritma *face recognition model-based* (Zhang, et al., 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Zhang adalah tentang membandingkan ketiga algoritma tersebut dalam hal tingkat akurasi dan lama komputasi yang dihasilkan. Zhang melihat bahwa masing-masing algoritma tersebut mengkaji dari hal yang berbeda dalam mengolah *image* wajah agar mampu dikenali dalam proses *face recognition*. Zhang menguji ketiga algoritma tersebut dengan tiga buah *dataset image* wajah yang berbeda. Dataset tersebut ialah Face Recognition Technology (FERET), Arizona State University (ASU), dan University of North Dakota (UND). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Perbandingan Tingkat Akurasi dan Waktu Komputasi Beberapa Algoritma *Face Recognition* dengan Berbagai Dataset

Algoritma	Tingkat Akurasi (%)			Waktu Komputasi (detik)		
	FERET	ASU	UND	FERET	ASU	UND
PCA	57	66.67	63.53	5.238	1.638	2.252
LDA	64	84.44	71.76	5.548	1.891	1.828
EBGM	76	97.78	65.88	3422	1251	417.1

Hasil pada Tabel 2.1. menunjukkan bahwa akurasi paling baik dimiliki oleh EBGM, tetapi kekurangan dari algoritma EBGM adalah waktu komputasi yang dibutuhkan sangat lama.

Algoritma Elastic Bunch Graph Matching (EBGM) juga merupakan algoritma *face recognition* yang menggunakan *non-frontal face recognition*. Artinya algoritma ini mampu digunakan untuk *image* wajah yang tidak hanya lurus (*frontal*), melainkan mampu melakukan *face recognition* untuk *image* wajah dengan sudut miring tiga puluh derajat sekalipun dengan akurasi sampai 97% (Jayakumar & Sandeep, 2015). Pada penelitian yang dilakukan Sandeep, algoritma EBGM tetap memiliki hasil akurasi yang lebih baik dibandingkan algoritma yang lain bahkan untuk *image* dengan sudut kurang lebih sepuluh derajat sekalipun. Namun, masalah utama yang dihadapi tetaplah sama, yaitu waktu eksekusi yang dihasilkan tetaplah tergolong lambat.

Dapat disimpulkan bahwa EBGM merupakan algoritma *face recognition* dengan tingkat akurasi terbaik dibandingkan algoritma yang lainnya. Namun, tingginya tingkat akurasi tersebut diikuti dengan lamanya waktu komputasi dan memakan memori CPU cukup banyak. Salah satu masalah utama yang menyebabkan lamanya waktu komputasi adalah *processor / core* CPU yang digunakan hanyalah satu sehingga algoritma ini berjalan secara sekuensial. Maka untuk mempercepat waktu komputasi, algoritma EBGM yang berjalan akan dibagi dengan *core* CPU yang lain secara paralel (Chen, et al., 2013).

Penelitian yang dilakukan Chen adalah dengan membagi proses sekuensial yang dijalankan oleh satu *core* CPU saja untuk algoritma EBGM ke berbagai

macam jumlah *core* CPU untuk diamati performanya. Hal tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan super komputer yang ada pada Universitas Mississippi dan terhubung dengan jumlah titik komputer sebanyak 124 titik kluster. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Perbandingan Waktu Komputasi *Face Recognition* EBGM Dengan Paralelisasi *Cluster* Komputer

Jumlah <i>Core</i>	Lama Waktu Komputasi (detik)		
	100 <i>images</i>	200 <i>images</i>	300 <i>images</i>
1	702.501	1446.598	2347.725
2	362.370	750.716	1214.845
5	147.064	302.605	488.947
10	75.718	153.228	247.051
25	31.799	63.939	102.449
50	17.203	33.711	53.557

Dari hasil Tabel 2.2. ditunjukkan bahwa paralelisasi proses algoritma EBGM berhasil membuat waktu komputasi yang dibutuhkan menjadi semakin berkurang seiring dengan banyaknya *core* CPU yang dipakai. Namun kekurangan dari metode tersebut adalah kesulitan mendapatkan atau membuat super komputer dikarenakan butuh biaya yang besar untuk membangun super komputer yang terhubung dengan komputer-komputer lain.

Mengambil ide dan masalah yang dihadapi dari penelitian yang dilakukan oleh Chen, yaitu membagi proses algoritma EBGM ke berbagai *processor / core* CPU yang ada, saat ini dapat memanfaatkan *processor* yang sangat banyak serta biaya yang terjangkau pada *Graphical Processing Unit* (GPU) khususnya NVIDIA (GPU CUDA) (Agrawal, et al., 2017) (Patel & Vajani, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Agrawal merupakan penggunaan GPU CUDA untuk melakukan *face recognition*, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Patel adalah pendeteksian wajah pada *image* menggunakan GPU CUDA. Berdasarkan kedua penelitian tersebut menghasilkan satu kesimpulan yang sama, yaitu proses

paralelisasi yang didapatkan oleh GPU CUDA untuk masing-masing algoritma yang digunakan adalah sangat baik.

Penelitian yang dibuat pada tulisan ini adalah tentang *face recognition* menggunakan algoritma EBGM yang diparalelisasi menggunakan GPU CUDA. Harapan penulis adalah hasil akurasi yang didapatkan mencapai 90% dan tingkat percepatan yang dihasilkan dengan paralelisasi memanfaatkan GPU CUDA adalah terhitung signifikan.

