

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini perkembangan teknologi di bidang informasi khususnya dengan menggunakan komputer telah berkembang, hal ini menyebabkan banyak aplikasi baru yang dibuat untuk mencari informasi tentang data seseorang. Salah satu aplikasi yang cukup dikenal belakangan ini adalah aplikasi pengenalan diri (*personal recognition*). Hal ini sama seperti yang dilakukan pada proses pengenalan diri e-KTP, yaitu dengan mengambil ciri dari tiap orang, mulai dari sidik jari, tanda tangan, retina mata, dan wajah. Namun data tersebut kurang digunakan secara maksimal, karena setelah data-data tersebut didapatkan, seharusnya ada aplikasi pengenalan yang memanfaatkan data tersebut. Misalnya untuk pencarian orang dengan memanfaatkan ciri wajah yang telah tersimpan pada *database* atau wajah yang telah dikenali oleh sistem.

Wajah merupakan data yang cukup kompleks untuk dijadikan suatu acuan pencarian dibandingkan dengan data lain. Seperti yang kita tahu selama ini, bahwa setiap orang memiliki bentuk, ciri, dan model wajah yang berbeda satu dengan lainnya. Selain itu dengan menggunakan wajah sebagai pembeda juga dapat menekan biaya yang dikeluarkan untuk *device* atau alat yang digunakan. Untuk melakukan pengenalan dan pencarian data wajah hanya dibutuhkan sebuah kamera *webcam*. Belakangan ini telah banyak aplikasi yang menggunakan data wajah sebagai alat identifikasi atau lebih dikenal dengan *face recognition*, antara lain, pada pengaman gedung, alat identifikasi, alat bantu pelacakan kriminal, dan lain-

lain. Tapi kebanyakan aplikasi yang ada belum menggunakan robot sebagai media pencariannya. Hal ini yang mendorong penulis untuk membuat aplikasi pencarian orang dengan wajah sebagai alat identifikasi dan robot sebagai media pencarinya.

Beberapa tahun belakangan ini berbagai macam robot mulai bermunculan, mulai dari robot untuk industri, instrumentasi medis, pelayanan, militer, edukasi, dan beberapa bidang lain. Semua itu diciptakan dengan tujuan agar mempermudah dan mempercepat pekerjaan manusia. Robot-robot yang banyak dikembangkan sekarang sudah dilengkapi dengan kemampuan untuk melihat dengan bantuan dari kamera yang telah terintegrasi dengan robot. Hal ini sudah diterapkan pada beberapa robot seperti AR (robot pelayan asal Jepang), Toyota *humanoid* (robot pemain biola), Robotino (robot edukasi produksi dari Festo), Bom *sniffer* (robot penjinak bom), Nikomiya-kun (robot yang dapat membaca buku) dan Riba (robot yang digunakan di rumah sakit, yang telah dilengkapi dengan *face recognition* dan *voice recognition*). Dan oleh karena itu sekarang juga banyak metode-metode yang dikembangkan untuk mendukung pengelihatannya dari robot, mulai dari metode pengolahan citra, metode pengenalan pola, dan *computer vision*.

Dari robot yang telah disebutkan tadi merupakan robot dari berbagai kebutuhan, mulai dari bidang edukasi sampai militer, yang dibuat dengan tujuannya masing-masing. Misal bidang edukasi ada robotino, bidang pelayan ada AR, Nikomiya-kun, dan Riba, bidang militer ada Bom *sniffer* dan beberapa robot sesuai dengan tujuannya. Berikut akan membahas lebih lanjut mengenai robotino. Robotino merupakan robot buatan Festo yang telah dilengkapi dengan penggerak tiga roda, yang memungkinkan untuk bergerak ke segala arah (*omnidirectional*). Robot ini dilengkapi dengan berbagai fitur antara lain sensor *infrared*, bumper,

wireless LAN, sensor induktif, dan kamera. Banyak penelitian yang telah dilakukan menggunakan robot ini, selain karena berbagai fitur yang ditawarkan, tapi juga kemudahan mengakses dengan berbagai pilihan bahasa pemrograman. Para mahasiswa dapat memilih berbagai pilihan teknologi, mulai dari teknologi penggerak listrik, sensor, teknologi kontrol, pengolahan citra, dan teknik pemrograman. Dalam tugas akhir ini mahasiswa mengambil bidang teknologi *image processing*, khususnya tentang *face detection* dan *face recognition*.

Metode yang digunakan untuk *face recognition* pun ada berbagai macam, ada beberapa kriteria yang membedakannya berdasarkan cara metode tersebut mengidentifikasi wajah (Mohammed, 2004), antara lain : *geometric/template based (template matching)*, *appearance based (principal component analysis)*, *hybrid appearance based (kernel fisher discriminant analysis)*, *model based (elastic bunch graph matching)*. *Principal component analysis* merupakan metode pengenalan yang cukup baik dalam menganalisa data. Algoritma dari *principal component analysis* sendiri cukup sederhana dan akurat, yang didasarkan pada perhitungan statistik dan matematika. Dengan menggunakan metode ini data akan dapat dimampatkan menjadi dimensi yang lebih kecil, namun dengan tidak menghilangkan informasi penting dari data itu sendiri. (Smith, 2002)

Pada penelitian sebelumnya metode yang sama digunakan untuk melakukan pengenalan wajah dengan memanfaatkan *database* wajah yang telah tersedia, yaitu dengan menggunakan *database* wajah dari UOB. (Rizkananda, 2010). Jadi subjek pengenalan yang bisa dilakukan hanya sebatas wajah yang berada pada *database* tersebut. Dalam penelitian kali ini penulis akan membuat sebuah sistem yang dapat melakukan proses pelatihan dan membuat sebuah *database* menggunakan wajah

dari orang secara langsung, tanpa menggunakan *database* yang sudah ada dan menghubungkannya dengan robot untuk melakukan pencarian wajah tersebut. Sistem ini nantinya akan diterapkan pada suatu komputer yang digunakan sebagai pusat pengolah data yang berupa gambar wajah dan sebagai tempat penyimpanan *database*. Lalu robot *omnidirectional* akan bertugas untuk melakukan pencocokan dengan memanfaatkan *webcam* yang sudah terintegrasi pada robot dengan referensi *database* yang telah disimpan pada komputer. Pada penerapan di dunia nyata sistem ini bisa digunakan pada bandara sebagai suatu sistem pencarian orang atau pencarian orang dengan database dari e-KTP.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas dapat diambil beberapa rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang aplikasi pengenalan wajah pada *mobile robot omnidirectional* dengan memanfaatkan *webcam* yang terintegrasi pada robot.
2. Bagaimana mengimplementasikan metode PCA (*principle component analysis*) untuk melakukan pengenalan wajah.

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam perancangan dan pembuatan sistem ini, terdapat beberapa pembatasan masalah, antara lain:

1. Proses pelatihan dilakukan pada sebuah PC atau laptop.
2. Citra masukan diatur nilai resolusinya agar didapat gambar yang seragam.

3. Proses pengambilan data gambar dilakukan pada dengan intensitas cahaya yang konstan.
4. Wajah yang akan dideteksi diusahakan menghadap ke depan, tidak terlalu miring atau serong.
5. Menggunakan minimal 10 data wajah pelatihan untuk tiap orang.
6. Robot yang akan digunakan adalah *omnidirectional robot* (Robotino).
7. *Webcam* yang digunakan sudah terintegrasi dengan robot.
8. Pengambilan data pelatihan dilakukan pada jarak yang telah ditentukan.
9. Kondisi pencahayaan pada saat pelatihan dan pengenalan tidak berbeda jauh.
10. Proses pengolahan gambar dilakukan menggunakan *library* EMGUCV.
11. Menggunakan C# *Visual Studio 2012*.

1.4. Tujuan

Sesuai dengan judul “Aplikasi Pengenalan Wajah Pada *Mobile Robot Omnidirectional* Menggunakan Metode *Principal Component Analysis* (PCA) “ maka tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Membuat suatu aplikasi pengenalan wajah pada *mobile robot omnidirectional* dengan memanfaatkan *webcam* yang terintegrasi pada robot.
2. Mengimplementasikan metode PCA untuk melakukan proses pengenalan wajah.

1.5. Kontribusi

Teknologi *Computer Vision* dewasa ini sedang marak dikembangkan. Dengan memanfaatkan sebuah kamera sebagai sensor pada robot, robot tersebut

diharapkan mampu melakukan perintah yang sudah diprogram sesuai *input* data melalui gambar yang ditangkap oleh kamera setelah melalui proses pengolahan citra terlebih dahulu. Dengan tugas akhir ini diharapkan minat mahasiswa terhadap pengolahan citra dan identifikasi wajah semakin besar, sehingga akan ada penelitian lebih lanjut tentang hal ini.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan penelitian tugas akhir ini tersusun atas beberapa bab dengan urutan sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Pada bab satu diuraikan mengenai latar belakang dari topik tugas akhir yang diambil, kemudian dirumuskan menjadi suatu permasalahan yang akan diselesaikan dalam tugas akhir ini, batasan-batasan masalah yang akan diteliti, tujuan dari penelitian tugas akhir ini, kontribusi yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, serta sistematika penulisan buku Tugas Akhir.

BAB II : Landasan Teori

Bagian landasan teori menguraikan tentang teori-teori yang terkait dengan variabel-variabel penelitian termasuk uraian tentang pemilihan suatu teori yang diterapkan dalam menyelesaikan masalah. Teori yang akan diuraikan adalah tentang sistem yang digunakan yaitu *omnidirectional* robot, robotino, *webcam*, citra digital, pengolahan citra antara lain citra *grayscale* dan histogram ekualisasi, *principal component analysis* (PCA), algoritma *eigen image* antara lain nilai eigen suatu matriks, *eigen image*, algoritma *eigen image* dengan PCA, matriks, sistem

persamaan linear antara lain metode jacobi, *computer vision*, *emgucv*, *openrobotinoAPI*.

BAB III : Metode Penelitian

Dalam bab tiga diuraikan tentang metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini serta alasan dan penjelasan penggunaan metode PCA dalam penelitian. Pada metode penelitian ini dimuat model sistem yang akan dibuat, perancangan aplikasi serta pembuatannya, yaitu proses integrasi Robotino dengan PC, pengolahan citra sesuai yang diharapkan, penerapan metode PCA pada aplikasi dan model pengujian dan evaluasi sistem yang digunakan.

BAB IV : Pengujian dan Evaluasi Sistem

Dalam bagian pengujian dan evaluasi sistem, diuraikan tentang langkah-langkah pengujian, tujuan pengujian, prosedur pengujian dan hasil pengujian serta analisis hasil pengujian sistem secara keseluruhan. Meliputi pengujian terhadap robot dengan sistem, pengujian tentang *device* yang terintegrasi dengan sistem, pengujian tentang *preprocessing* data citra, pengujian terhadap metode yang digunakan, pengujian terhadap algoritma PCA pada data citra yang didapat dalam proses *training* dan juga proses *recognition*, dan pengujian secara keseluruhan dari sistem ini.

BAB V : Penutup

Bagian penutup merupakan bagian akhir dari laporan penelitian tugas akhir ini yang menguraikan kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh dari proses penelitian, serta saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.