

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian tugas akhir, pernyataan permasalahan yang timbul dari latar belakang tersebut, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, tahapan penelitian yang dilakukan, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

1.1 Latar Belakang

Face recognition atau pengenalan wajah adalah masalah bagaimana mengenali seseorang melalui citra wajahnya. Suatu sistem pengenalan wajah adalah suatu aplikasi komputasional yang mampu mengidentifikasi atau memverifikasi seseorang secara otomatis dari citra wajah digital. Tentu saja sistem ini perlu dilatih sebelumnya agar mampu mengenali orang sesuai citra wajahnya masing-masing, sehingga ketika suatu citra wajah diproses sistem tersebut, sistem tersebut mampu mengkategorikan citra input tersebut sebagai orang yang sesuai. Jika sistem belum pernah dilatih untuk mengenal orang pada citra wajah input tersebut, diharapkan sistem juga mampu memisahkan citra wajah input itu sebagai data tidak teregistrasi (*outlier*).

Aplikasi yang membutuhkan proses pengenalan ini banyak terdapat dalam bidang keamanan, contohnya aplikasi pintu otomatis yang dikembangkan oleh Supriyadi, Rahmatullah, dan Sulistio (2008). Pintu otomatis tersebut mampu melakukan pengenalan wajah untuk menentukan apakah seseorang pernah teregistrasi di dalam sistem dan berhak masuk atau tidak. Pintu memiliki sistem yang menerima citra wajah melalui suatu kamera digital lalu memprosesnya untuk melakukan pengenalan. Pintu akan membuka jika sistem mengenali orang tersebut sebagai salah satu orang yang teregistrasi. Aplikasi seperti pintu otomatis ini bertujuan untuk menyediakan otomatisasi dalam bidang keamanan. Untuk keperluan untuk sistem seperti itu, diperlukan suatu algoritma yang dapat melatih sistem untuk melakukan pengenalan citra secara tepat.

Sistem untuk mempelajari dan mengenali citra wajah dapat diwujudkan dengan penerapan jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan atau jaringan neural buatan, adalah jaringan yang terdiri dari satuan pemroses informasi yang dimodelkan sesuai struktur neuron dan jaringan syaraf manusia yang mampu dilatih untuk memecah masalah. Jaringan dapat berubah-ubah untuk menyesuaikan stuktur dirinya sesuai dengan input infomasi yang diberikan kepadanya. Sistem tersebut bersifat fleksibel dan adaptif sesuai informasi yang dialirkan melalui jaringannya (Fausette, 1994).

Pada umumnya, terdapat berbagai algoritma jaringan syaraf tiruan yang dapat diterapkan untuk melakukan pengenalan data di antaranya Jaringan Neural Propagasi Balik (JNPB), *Self-Organizing Map* (SOM), atau *Learning Vector Quantization* (LVQ) yang sudah banyak dikenal. Algoritma-algoritma ini dapat digunakan untuk melakukan pembelajaran pada jaringan untuk pengenalan data. (Fausette, 1994).

Selain itu terdapat pula jenis sistem yang diharapkan untuk mampu membedakan antara data teregistrasi dan data tidak teregistrasi. Untuk keperluan demikian, terdapat algoritma-algoritma lainnya yang dikenal mampu mengatasi masalah tersebut, seperti algoritma *Fuzzy-Neuro Learning Vector Quantization* atau FNLVQ (Supriyadi, Rahmatullah, dan Sulistio, 2008). Algoritma FNLVQ ini merupakan pengembangan algoritma LVQ dengan menggunakan logika bilangan *fuzzy* (Irzal, 2009).

Algoritma pembelajaran dengan jaringan syaraf tiruan yang digunakan pada sistem-sistem pengenalan data perlu mencapai tingkat pengenalan yang setinggi mungkin. Algoritma FNLVQ yang sudah ada masih dapat dimodifikasi untuk mencapai tingkat pengenalan yang lebih optimal. Dengan tingkat pengenalan data teregistrasi dan data tidak teregistrasi yang lebih baik, algoritma yang dimodifikasi ini dapat digunakan untuk berbagai aplikasi pengenalan wajah dengan akurasi yang lebih baik dari sebelumnya.

1.2 Pernyataan Masalah

Masalah yang timbul dari latar belakang penelitian ini ada 2 (dua). Masalah yang pertama adalah masalah bahwa tingkat pengenalan algoritma FNLVQ *vector-based* yang konvensional masih cenderung buruk. Karakteristik algoritma ini akan dipelajari melalui penggunaan algoritma ini dalam eksperimen pengenalan data citra wajah yang teregistrasi maupun tidak teregistrasi. Untuk mencapai tingkat pengenalan yang optimal, pada penelitian tugas akhir ini juga dilakukan modifikasi pada metode pembelajaran FNLVQ yang sudah ada yang bertujuan mencapai tingkat pengenalan akan meningkat, baik untuk data teregistrasi maupun data tidak teregistrasi.

Masalah kedua adalah kebutuhan akan suatu jaringan yang bersifat *robust* terhadap citra wajah terdegradasi. Citra wajah yang terdegradasi adalah citra wajah yang tidak optimal dan memiliki *noise*. *Noise* dapat berupa pencahayaan yang buruk, efek blur karena gerakan obyek, atau lainnya. Citra yang demikian lebih sulit dikenali dengan menggunakan berbagai algoritma pembelajaran untuk pengenalan wajah. Algoritma hasil modifikasi ini akan diujicobakan pada data yang memiliki *noise*. Diharapkan algoritma yang digunakan akan *robust* terhadap *noise*, sehingga masih dapat mengenali citra walaupun keadaan citra kurang baik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari karakteristik dan sifat algoritma *conventional vector-based* FNLVQ dalam mengenali citra.
2. Mengembangkan algoritma *dimension-based* FNLVQ dengan cara memodifikasi algoritma FNLVQ konvensional sebelumnya yang berbasiskan vektor menjadi berbasiskan dimensi.
3. Melakukan komparasi antara tingkat pengenalan yang dapat dicapai kedua algoritma terhadap citra asli maupun citra terdegradasi yang mengandung *noise*.

1.4 Batasan Masalah

Masalah yang ditangani memiliki batasan sebagai berikut:

1. Citra yang digunakan adalah citra wajah frontal berukuran 30x30 piksel yang sudah disiapkan sebelumnya sebagai data input. Vektor data input sistem berada pada ruang citra yang berukuran 900 (sembilan ratus) dimensi.
2. Penelitian ini meliputi implementasi dan analisis FNLVQ berbasis vektor serta pengembangan algoritma pembelajaran baru yang berbasis dimensi.
3. Penelitian ini juga mencakup perbandingan tingkat pengenalan antara metode pembelajaran FNLVQ lama dengan metode pembelajaran yang telah dimodifikasi.
4. Penelitian ini kemudian juga menguji sifat *robustness* pada jaringan FNLVQ dengan kedua algoritma pembelajaran.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Hasil penelitian berupa modifikasi algoritma dapat digunakan untuk melakukan pengenalan wajah frontal dengan akurasi dan tingkat pengenalan yang lebih baik yang dapat diterapkan ke dalam berbagai aplikasi.
2. Hasil penelitian berupa perbandingan antara metode yang sudah ada dengan metode yang telah dimodifikasi dapat dijadikan landasan untuk melakukan modifikasi lebih lanjut pada algoritma.

1.6 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi pustaka terhadap algoritma FNLVQ yang sudah ada dari berbagai sumber seperti pada Supriyadi, et al. (2008) dan Irzal (2009). Setelah konsep algoritma pembelajaran FNLVQ dipahami, dilakukan identifikasi masalah yang telah dijabarkan pada Subbab 1.2. Pada tahap

berikutnya, dilakukan implementasi algoritma FNLVQ konvensional ke dalam program berbasis Java. Kemudian dilakukan eksperimen menggunakan program FNLVQ ini untuk melakukan pengenalan terhadap data yang berupa citra wajah frontal. Penulis melakukan berbagai eksperimen dengan berbagai skenario untuk menguji dan melihat hasil pembelajaran pada jaringan FNLVQ ini.

Setelah melalui diskusi dan seminar dengan pembimbing dilakukan pengembangan terhadap algoritma FNLVQ ini agar tercapai tingkat pengenalan yang lebih baik. Dari studi dan diskusi ini, didapatkan beberapa ide perubahan yang dapat dilakukan pada algoritma pembelajaran FNLVQ yang sebelumnya berbasis vektor menjadi algoritma pembelajaran yang berbasis dimensi. Setelah itu penulis melakukan implementasi jaringan FNLVQ yang dimodifikasi tersebut ke dalam program berbasis Java secara bertahap.

Berikutnya penulis mengumpulkan data citra wajah frontal dari beberapa sukarelawan, serta mempersiapkan data tersebut agar siap diproses oleh program. Untuk melakukan hal ini diperlukan persiapan secara manual citra melalui penyuntingan dengan aplikasi pengolah citra kepada setiap data agar ukuran dan warnanya sesuai dengan kebutuhan program dan eksperimen. Selain itu juga diperlukan implementasi beberapa program Java lainnya yang berguna untuk membaca citra dan membentuk vektor yang siap diproses ke dalam program jaringan FNLVQ.

Selanjutnya data citra yang ada dimanipulasi agar memiliki *noise*. Ini diperlukan untuk menguji coba apakah algoritma yang dihasilkan *robust* terhadap data dengan *noise*. *Noise* diberikan secara manual dengan menggunakan *image editor* dan *mathematical tool* MATLAB. Setelah data siap, penulis melakukan berbagai eksperimen dengan berbagai skenario variabel pembelajaran. Eksperimen dilakukan dengan data asli maupun data yang memiliki *noise*.

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah analisis hasil. Hasil setiap skenario eksperimen dicatat dan dirangkum. Hasil eksperimen ini kemudian dianalisis sebagai komparasi algoritma dalam pengenalan citra, baik itu citra asli maupun

citra *noisy*. Dari hasil ini juga akhirnya dapat ditarik kesimpulan akhir dari penelitian ini.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan tugas akhir ini dibagi atas lima bab dengan gambaran umum sebagai berikut:

- BAB 1 PENDAHULUAN. Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, tahapan penelitian, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.
- BAB 2 FUZZY NEURO LEARNING VECTOR QUANTIZATION (FNLVQ). Bab ini menjelaskan algoritma pembelajaran FNLVQ konvensional. Pada bab ini juga dibahas berbagai eksperimen yang dilakukan, termasuk eksperimen dengan data murni dan data *noisy*.
- BAB 3 DIMENSION-BASED FUZZY-NEURO LEARNING VECTOR QUANTIZATION. Bab ini menjelaskan mengenai semua modifikasi yang dilakukan pada algoritma FNLVQ yang berbasis vektor menjadi berbasis dimensi. Pada bab ini juga akan dibahas berbagai skenario eksperimen yang dilakukan terhadap algoritma ini, termasuk eksperimen dengan data murni dan data *noisy*.
- BAB 4 KOMPARASI ALGORITMA DAN ANALISIS. Pada bab ini dilakukan komparasi antara kedua algoritma pada bab sebelumnya. Pada bab ini juga akan dilakukan analisis mengenai hasil eksperimen yang diperoleh pada bab sebelumnya.
- BAB 5 PENUTUP. Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan penelitian tugas akhir ini serta saran.

