

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biometrik merupakan suatu metode untuk mengenali manusia melalui perangkat elektronik berdasarkan pada satu atau lebih ciri unik dari fisik manusia tersebut. Teknologi biometrik sangat penting karena dipandang sebagai solusi bagi banyak permasalahan pengenalan identitas dan masalah keamanan. Pada saat ini, biometrik berkembang pesat baik dalam sektor publik maupun swasta. (Fennelly, 2017).

Setiap orang memiliki suara yang berbeda, hal itu dipengaruhi oleh bentuk saluran suara, ukuran laring, dan organ penghasil suara lainnya (Kinnunen dan Li, 2010). Oleh karena itu, suara merupakan salah satu ciri unik pada manusia yang dapat digunakan untuk proses biometrik. (Fennelly, 2017). Pengenalan penutur (*speaker recognition*) banyak diaplikasikan untuk proses identifikasi dan verifikasi. Identifikasi penutur adalah penetapan identitas pemilik suara dari kumpulan identitas dalam *database* sedangkan verifikasi adalah pencocokan identitas yang telah diklaim sebelumnya sebagai pemilik suara (Peacocke dan Graf, 1995).

Keuntungan yang dimiliki pengenalan identitas melalui suara atau identifikasi penutur yaitu data suara dapat diperoleh dengan atau tanpa sepengetahuan orang tersebut (Alsulaiman dkk., 2017). Keuntungan lainnya adalah sistem pengenalan suara tidak membutuhkan biaya yang mahal untuk perangkat eksternal, seperti kamera beresolusi tinggi pada biometrik wajah atau pemindai retina yang memanfaatkan inframerah untuk merefleksikan pola pembuluh darah tertentu di belakang iris mata (Vittori, 2019).

Identifikasi penutur dapat dimanfaatkan untuk pengguna yang tidak kooperatif (Beigi, 2011) sehingga identifikasi penutur sangat berperan penting dalam forensik untuk mengetahui pelaku kejahatan melalui bukti berupa rekaman

percakapan (**Singh dkk., 2012**). Penerapan lainnya terdapat pada institusi keuangan, kontrol akses keamanan, sistem pengawasan, dan lain lain (**Beigi, 2011**).

Pada dasarnya, ada dua pendekatan dalam pengenalan penutur, yaitu *text-dependent* dan *text-independent*. *Text-dependent* adalah proses mengenali penutur dengan menggunakan ucapan yang sama antara *training* dan uji validasi. Sedangkan *text-independent* adalah proses mengenali penutur dengan ucapan bebas (random) saat proses *training* dan uji validasi (**Beigi, 2011**). Sebagian besar penelitian akan memberikan akurasi yang lebih baik saat menggunakan pendekatan *text-dependent* (**Yakovenko dan Malykhina, 2016**) seperti penelitian yang dilakukan oleh Antony dan Gopikakumari (**2018**). Namun, pendekatan *text-independent* memiliki penerapan yang lebih luas karena tidak memerlukan ucapan yang sama saat proses identifikasi (**Yakovenko dan Malykhina, 2016**).

Berbagai metode telah banyak diaplikasikan untuk identifikasi penutur. Ramachandran dkk. (**2002**) menyebutkan bahwa terdapat dua metode dasar dalam pelatihan sistem pengenalan penutur, yaitu metode berbasis *supervised learning* dan metode berbasis *unsupervised learning*. Metode *unsupervised learning* tidak memberikan informasi berupa pemilik data suara saat proses pelatihan. Sedangkan *supervised learning* memberikan informasi berupa label untuk setiap penutur dalam *database* saat proses pelatihan. Dalam penelitiannya, Ramachandran dkk. (**2002**) juga menyebutkan bahwa *supervised learning* memiliki keunggulan dibanding *unsupervised learning* karena lebih baik dalam menangkap perbedaan antara suara orang tertentu dengan suara orang lain.

Metode RBF (*Radial Basis Function*) termasuk dalam kategori *supervised learning*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mak dkk. (**1994**) RBF menunjukkan akurasi yang cukup baik dalam identifikasi penutur, tetapi masih lebih rendah dari metode MLP (*Multilayer Perceptron*). RBF memiliki algoritma pelatihan yang cepat dibandingkan dengan jaringan saraf *feedforward multilayer* lain tetapi RBF masih memerlukan pengoptimalan terhadap penentuan nilai awal parameternya (**Haddadnia dkk., 2003**). Untuk penentuan nilai awal parameter tersebut, dilakukan dengan cara mengambil nilai pusat *cluster* yang diperoleh melalui metode *unsupervised learning*.

Integrasi antara metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) dan FCM (*Fuzzy C-Means*) melahirkan *Fuzzy Learning Vector Quantization* (FLVQ). LVQ sangat bergantung dengan inisialisasi pusat cluster. Hal ini disebabkan karena LVQ hanya memperbarui pusat *cluster* tertentu. Oleh karena itu, FLVQ dikembangkan untuk memperbarui semua pusat *cluster* dengan *learning rate* yang disesuaikan masing-masing jarak data input dengan pusat cluster. FLVQ memodifikasi *learning rate* LVQ dengan fungsi keanggotaan yang diadopsi dari FCM (**Bezdek dan Pal, 1995**). FLVQ memiliki akurasi yang lebih baik jika dibandingkan dengan FCM (**Wu dan Yang, 2003**) dan LVQ (**Tsao dkk., 1994**). Selain itu, Haddadnia dkk. (**2003**) menggunakan FCM pada jaringan RBF untuk mengidentifikasi wajah mendapatkan akurasi sebesar 99,55% untuk ORL *database* dan 99,75% untuk Yale *database*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dikembangkan metode baru untuk sistem identifikasi penutur yaitu menggunakan metode FLVQ-RBF. Dengan konsep ini, diharapkan dapat memberikan *output* yang memiliki akurasi tinggi dalam identifikasi penutur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana menerapkan *Fuzzy Learning Vector Quantization* pada jaringan *Radial Basis Function* untuk Identifikasi penutur ?
2. Bagaimana membuat program identifikasi penutur menggunakan *Fuzzy Learning Vector Quantization* pada jaringan *Radial Basis Function* ?
3. Bagaimana mengimplementasikan program identifikasi penutur menggunakan *Fuzzy Learning Vector Quantization* pada jaringan *Radial Basis Function* ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan *Fuzzy Learning Vector Quantization* pada jaringan *Radial Basis Function* untuk identifikasi penutur.
2. Membuat program untuk identifikasi penutur menggunakan *Fuzzy Learning Vector Quantization* pada jaringan *Radial Basis Function*.
3. Mengimplementasikan program identifikasi penutur menggunakan *Fuzzy Learning Vector Quantization* pada jaringan *Radial Basis Function*.

1.4 Manfaat

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah ilmu pengetahuan dalam bidang matematika terapan khususnya mengenai aplikasi Jaringan Saraf Tiruan.
2. Sebagai bahan pertimbangan dan perbandingan dalam menerapkan algoritma lain untuk identifikasi penutur.
3. Program yang telah dibuat diharapkan dapat membantu masalah identifikasi penutur untuk kepentingan perseorangan, instansi atau perusahaan.

1.5 Batasan

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah rekaman suara 15 orang terdiri dari 7 perempuan dan 8 laki-laki. Data rekaman bertipe wav diambil dari *database* ELSDSR (*English Language Speech Database for Speaker Recognition*).
2. Durasi rekaman yang digunakan untuk proses pelatihan dan uji validasi yaitu selama 4 detik. Durasi tersebut merupakan durasi rekaman terpendek dalam *database*.
3. Sistem yang dikembangkan hanya untuk menetapkan identitas yang terdapat dalam *database* (*close-set*). Sehingga sistem tidak menyediakan keluaran (*output*) berupa suara yang tidak dikenali / tidak ada dalam *database*.