

BAB 5 PENUTUP

Bab ini adalah bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan tugas akhir ini. Kesimpulan berisi hasil yang telah dicapai dan kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tugas akhir yang dilakukan. Saran berisi hal-hal yang kurang yang dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut untuk menyempurnakan penelitian tugas akhir ini.

5.1 Kesimpulan

Setelah menyelesaikan pengerjaan penelitian tugas akhir ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Tingkat identifikasi *vector-based* FNLVQ terhadap data teregistrasi masih kurang optimal, pada skenario eksperimen yang telah dilakukan pada penelitian ini, *vector-based* FNLVQ hanya mencapai tingkat identifikasi maksimal 33%. Di samping itu *vector-based* FNLVQ pada umumnya tidak mampu mengenal data tidak teregistrasi. Dari tingkat klasifikasi yang dicapai, pengenalan data tidak teregistrasi cenderung rendah. Hal ini disebabkan pembelajaran yang terjadi sesuai satuan vektor, sehingga pelebaran terjadi pada setiap dimensi padahal tidak diperlukan. Pada akhirnya data yang tidak terdaftar pun bisa dikenali oleh jaringan.
2. Dalam mengenali citra wajah frontal murni yang teregistrasi, algoritma *side-and-dimension-based* FNLVQ mampu mencapai tingkat identifikasi maksimal 82%. Untuk tingkat klasifikasi, *side-and-dimension-based* FNLVQ mampu mengenali data tidak teregistrasi dengan cukup baik juga karena pembelajaran per dimensinya yang lebih teliti. Ketika jaringan mampu mencapai tingkat pengenalan yang cukup seimbang antara pengenalan data teregistrasi dan tidak teregistrasi maka jaringan mencapai keadaan optimal. *Side-and-dimension-based* FNLVQ ini cukup mampu mencapai keadaan yang seimbang ini.
3. Algoritma *side-and-dimension-based* FNLVQ mampu mencapai tingkat identifikasi yang lebih jauh lebih tinggi daripada *vector-based* FNLVQ, bahkan

pada keadaan optimal bisa meningkat lebih dari 2 kali lipat. Dalam hal tingkat klasifikasi, dalam pengenalan data tidak teregistrasi, *side-and-dimension-based* FNLVQ mampu mengenali data teregistrasi dengan cukup baik sementara *vector-based* FNLVQ tidak.

4. Dalam mengenali data teregistrasi yang mengandung *noise*, baik *vector-based* maupun *side-and-dimension-based* FNLVQ mengalami penurunan tingkat identifikasi secara umum. Walaupun demikian, untuk beberapa skenario pengenalan citra, yaitu citra dengan *gaussian noise* dan *salt&pepper noise*, *vector-based* FNLVQ mampu mencapai tingkat identifikasi yang justru lebih tinggi daripada terhadap citra asli, sedangkan *side-and-dimension-based* FNLVQ mengalami penurunan. Untuk citra dengan *poisson noise*, tingkat identifikasi *side-and-dimension-based* FNLVQ tetap menurun tetapi tidak signifikan, serta lebih baik daripada *vector-based* FNLVQ.
5. Dalam hal tingkat klasifikasi, *vector-based* FNLVQ tidak bisa mencapai skenario seimbang antara pengenalan data teregistrasi dan tidak teregistrasi terhadap citra yang mengandung *noise*, karena algoritma tersebut tidak mampu mengenali data tidak teregistrasi sama sekali. Lain halnya dengan *side-and-dimension-based* FNLVQ, yang cukup bisa mencapai skenario seimbang antara tingkat pengenalan data teregistrasi dan tidak teregistrasi walaupun citra mengandung *noise*.

5.2 Saran

Untuk kepentingan penelitian lebih lanjut mengenai topik ini, ada beberapa saran yang bisa dimanfaatkan untuk penelitian lebih lanjut pada topik ini, yaitu:

1. Semua percobaan ini dilakukan di ruang citra yang berukuran 900 dimensi. Terdapat banyak cara yang bisa dilakukan untuk ekstraksi fitur terhadap data, tetapi tidak sembarang cara bisa digunakan karena jenis bilangan yang digunakan disini adalah bilangan *fuzzy*, karena tidak semua perhitungan matematis bisa diterapkan pada bilangan *fuzzy*. Untuk pengembangan

selanjutnya terhadap algoritma ini mungkin dapat diterapkan suatu metoda ekstraksi fitur untuk mengurangi dimensi data.

2. Pada penelitian tugas akhir ini, citra yang digunakan untuk *training* masih terbatas dan kurang variatif. Untuk penelitian pada topik ini yang lebih lanjut, data *training* mungkin perlu ditambah dan dibuat agar lebih variatif dalam hal pencahayaan dan kualitas citra lainnya. Selain itu jumlah data mungkin bisa ditambah untuk meningkatkan pembelajaran yang bisa dilakukan terhadap jaringan.
3. Untuk proses fuzzifikasi yang dilakukan terhadap data, terdapat berbagai metode statistik yang dapat dilakukan untuk menghitung standar lebar kiri dan kanan bilangan segitiga *fuzzy* dengan menggunakan informasi yang sudah ada. Pada penelitian tugas akhir ini proses fuzzifikasi yang dilakukan hanya berdasarkan rata-rata saja. Untuk pengembangan lebih lanjut dapat dicari metode fuzzifikasi yang lebih variatif sesuai informasi statistik yang ada mengenai vektor dan dimensi.
4. Terdapat beberapa alternatif pendekatan struktural terhadap jaringan FNLVQ pada umumnya untuk meningkatkan tingkat pengenalan, misalnya pembuatan jaringan individual untuk setiap kelas lalu menggabungkannya. Alternatif lain yang bisa dilakukan setelah melihat hasil yang variatif pada penelitian tugas akhir ini, ada kemungkinan digabungkannya metode-metode untuk melakukan pengenalan secara bertahap atau *cascading*.