

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian proses yang telah dilalui mulai dari perancangan hingga implementasi sistem, kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini antara lain:

1. Metode pelatihan *backpropagation* dan ekstraksi fitur binerisasi pola huruf terbukti mampu melatih sistem untuk mengenali pola huruf hijaiyah tulisan tangan tangan. Dari hasil uji coba, sistem berhasil 100% mengidentifikasi data latih dengan benar. Sedangkan untuk data uji, sistem berhasil mendapatkan nilai akurasi tertinggi sebesar 51.33%.
2. Binerisasi pola huruf saja tidak cukup digunakan sebagai fitur untuk mengidentifikasi huruf hijaiyah, dikarenakan banyak huruf yang memiliki pola sangat mirip dan hanya berbeda di jumlah titiknya saja. Hal ini menyebabkan sistem kesulitan membedakan huruf-huruf yang mirip, karena polanya nyaris sama. Oleh karena itu, dibutuhkan fitur lain yaitu jumlah objek huruf sebagai fitur kedua yang berguna untuk membedakan huruf-huruf yang memiliki pola mirip namun jumlah objeknya berbeda.
3. Pada tahap *preprocessing* citra, ada proses *resizing* untuk mengecilkan resolusi atau ukuran piksel citra. Semakin kecil ukuran citra, hasil ekstraksi fitur binerisasi pola huruf akan semakin kecil dan beban *input* pelatihan akan semakin ringan. Namun, ukuran citra yang terlalu kecil

akan menyebabkan fitur yang diekstraksi tidak bisa merepresentasikan huruf dengan baik. Dari hasil penelitian, resolusi 15 x 20 piksel adalah ukuran citra yang paling optimal, ukuran ini cukup kecil namun masih bisa merepresentasikan huruf dengan baik.

4. Jumlah neuron pada hidden layer jaringan akan mempengaruhi akurasi sistem. Jumlah neuron yang terlalu sedikit atau terlalu banyak tidak bisa menghasilkan akurasi yang tinggi. Oleh karena itu harus dicari jumlah neuron yang optimal agar bisa didapatkan nilai akurasi yang tinggi. Dari hasil uji coba, nilai akurasi tertinggi didapatkan ketika jumlah neuron hidden layer adalah sebanyak 60.
5. Nilai minimum error yang dijadikan target juga mempengaruhi akurasi sistem. Jika sistem diberi target error yang terlalu rendah, sistem akan dipaksa mempelajari data latih secara terus menerus sampai targetnya tercapai. Hal ini akan menyebabkan terjadinya *overfitting*, yaitu kondisi dimana sistem terlalu bergantung kepada pola data latih dan kemampuannya untuk melakukan generalisasi menjadi berkurang. Akibatnya, sistem tidak bisa mengidentifikasi data uji dengan baik dan akan didapatkan nilai akurasi yang rendah. Nilai minimum error yang paling optimal untuk dijadikan target adalah 0.001, nilai ini didapatkan dari hasil uji coba yang menghasilkan akurasi paling tinggi.

6. Nilai akurasi tertinggi yang berhasil diperoleh oleh sistem adalah sebesar 51.33%, dengan ketentuan struktur jaringan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Jumlah neuron pada input layer sebanyak 300
- Jumlah neuron pada hidden layer sebanyak 60
- Jumlah neuron pada output layer sebanyak 30
- Maksimum iterasi = 10000
- Minimum error = 0.001
- Fungsi aktivasi yang digunakan adalah Sigmoid Biner
- Fungsi error yang digunakan adalah Mean Squared Error (MSE)

5.2. Saran

Banyaknya data yang digunakan untuk pelatihan akan mempengaruhi performa sistem identifikasi. Semakin banyak data latih, maka akan semakin baik kemampuan sistem dalam mengenali huruf. Oleh karena itu, sistem ini masih bisa dikembangkan dengan menambah jumlah data latih sebanyak mungkin supaya kemampuannya meningkat dan menghasilkan nilai akurasi yang lebih baik.

Hasil penelitian akan menjadi lebih baik jika data sampel yang digunakan sifatnya seragam, baik data untuk pelatihan maupun pengujian. Dalam kasus identifikasi huruf hijaiyah tulisan tangan ini, yang dimaksud dengan seragam adalah tebalnya penulisan huruf yang dipengaruhi oleh alat tulis yang digunakan. Oleh karena itu, sangat disarankan ketika pengumpulan data sampel, alat tulis yang digunakan selalu sama dan tidak berubah antara data yang satu dengan data lainnya.