

## BAB V SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait dengan pengenalan bangun datar terhalang menggunakan kombinasi *line hough transform* dengan kode rantai (*chain code*) serta metode CNN maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem pengenalan bangun datar terhalang menggunakan kombinasi Line Hough Transform dan kode rantai dengan metode CNN menunjukkan tingkat akurasi yang sangat tinggi. Citra animasi berhasil mencapai akurasi 98,33%, sementara citra dalam gambar memperoleh akurasi 100%. Hal ini membuktikan efektivitas model dalam mengenali bentuk-bentuk geometris terhalang.
2. Analisis waktu komputasi menunjukkan variasi efisiensi, dengan waktu tertinggi pada citra animasi sebesar 0,1195052 detik untuk belah ketupat dan terendah 0,0660665 detik untuk segitiga siku-siku. Pada citra dalam gambar, waktu tertinggi adalah 0,0895273 detik untuk belah ketupat dan terendah 0,0713956 detik untuk jajar genjang.
3. Penggunaan memori komputasi menunjukkan perbedaan signifikan, dengan citra animasi memerlukan hingga 107519,5 byte untuk persegi panjang, sementara citra dalam gambar memerlukan maksimum 97456,6 byte untuk bentuk yang sama.
4. Arsitektur CNN yang dioptimalkan mengatasi tantangan pengenalan bangun datar terhalang dengan parameter batch size 32, 100 epoch, optimizer Softmax, dan learning rate 0,001, menghasilkan akurasi tinggi dan efisiensi komputasi.
5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa citra dalam gambar umumnya memerlukan waktu komputasi dan memori yang lebih rendah dibandingkan citra animasi, mengindikasikan efisiensi model dalam menangani kompleksitas visual citra nyata.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan saran untuk pengembangan penelitian berikutnya:

1. Disarankan pada penelitian selanjutnya dapat fokus pada peningkatan pengenalan bentuk trapesium yang memiliki akurasi 90% dengan menggunakan teknik data augmentasi seperti rotasi, penskalaan, dan transformasi perspektif untuk memperkaya dataset training khususnya pada variasi posisi dan orientasi trapesium terhalang
2. Pada penelitian berikutnya dapat fokus pada implementasi Vision Transformer (ViT) atau EfficientNetV2 yang telah menunjukkan performa lebih baik dibandingkan CNN dalam pengenalan objek terhalang, serta dapat mengeksplorasi teknik attention mechanism untuk meningkatkan akurasi deteksi bangun datar yang terhalang sebagian
3. Pada penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi teknik optimasi seperti pruning model atau quantization untuk mengurangi kompleksitas komputasi tanpa mengorbankan akurasi dengan penggunaan platform komputasi yang lebih kuat seperti Visual Studio Code dengan GPU atau TPU dapat dipertimbangkan untuk analisis performa yang lebih komprehensif dan efisien.

