BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menerapkan metode Conditional Generative Adversarial Network (cGAN) untuk augmentasi dataset dalam deteksi potensi ketersediaan bangunan shelter untuk mitigasi bencana alam. Berdasarkan hasil yang diperoleh, model cGAN mampu menghasilkan citra sintetis yang memperkaya dataset asli dengan variasi baru, yang berkontribusi pada peningkatan performa model deteksi shelter.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seiring bertambahnya epoch, model cGAN semakin mampu menghasilkan citra yang menyerupai data asli, baik dari segi bentuk maupun struktur bangunan. Namun, terdapat perbedaan intensitas warna pada citra hasil augmentasi, di mana warna yang dihasilkan cenderung lebih redup atau mengalami perubahan dibandingkan dengan citra aslinya. Hal ini mengindikasikan bahwa model masih memiliki keterbatasan dalam mempertahankan spektrum warna yang sesuai dengan kondisi asli. Selain itu, analisis loss function pada generator dan discriminator menunjukkan bahwa setelah beberapa epoch, nilai loss menjadi lebih stabil, menandakan bahwa model telah mencapai konvergensi yang optimal.

Dengan implementasi cGAN, penelitian ini menunjukkan bahwa augmentasi data berbasis deep learning dapat membantu mengatasi keterbatasan jumlah dan variasi citra satelit dalam proses deteksi bangunan shelter. Model yang dikembangkan memungkinkan deteksi yang lebih robust, terutama dalam kondisi keterbatasan data asli.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan kualitas hasil augmentasi menggunakan *Conditional Generative Adversarial Network* (cGAN), penelitian selanjutnya dapat menyempurnakan arsitektur model dengan menerapkan teknik *style transfer* atau regulasi warna agar citra hasil augmentasi lebih mampu mempertahankan spektrum warna yang sesuai dengan citra asli. Selain itu, eksplorasi metode augmentasi lainnya, seperti *CycleGAN* atau *Diffusion Models*, dapat dilakukan untuk membandingkan efektivitas masing-masing dalam meningkatkan variasi dataset dan performa model deteksi shelter. Validasi model pada dataset dari berbagai wilayah dengan karakteristik geografis yang berbeda juga menjadi langkah penting agar model dapat lebih general dan tidak hanya terbatas pada kondisi tertentu, seperti di Kota

Khartoum. Peningkatan kualitas dataset juga dapat dilakukan dengan lebih memperhatikan aspek *data cleaning*, seperti memastikan bahwa setiap citra memiliki pasangan mask yang valid dan mengeliminasi citra dengan area kosong yang tidak memberikan informasi signifikan. Selain itu, hasil augmentasi dari penelitian ini dapat diintegrasikan ke dalam sistem deteksi shelter berbasis kecerdasan buatan untuk memperbaiki akurasi dan ketahanan model dalam menghadapi variasi kondisi di dunia nyata. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang lebih luas dalam bidang mitigasi bencana berbasis analisis citra satelit.