

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Bencana alam adalah peristiwa yang tidak dapat dihindari dan kerap meninggalkan dampak besar pada masyarakat. Dalam upaya mitigasi bencana, penyediaan shelter atau tempat perlindungan sementara adalah kunci untuk memastikan keamanan dan kelangsungan hidup masyarakat terdampak. Penempatan shelter yang tepat dapat mengurangi kerentanan kota terhadap bencana. Pada penelitian yang dilakukan (Zhao dkk., 2017) menunjukkan bahwa perencanaan lokasi shelter yang optimal, dengan mempertimbangkan permintaan yang bervariasi seiring waktu, dapat mengurangi jarak evakuasi dan biaya konstruksi, serta meningkatkan ketahanan perkotaan. Namun, deteksi dan pemetaan shelter yang efisien masih menjadi tantangan besar, terutama di wilayah yang geografisnya kompleks atau kurang terjangkau.

Metode tradisional dalam mendeteksi keberadaan shelter, seperti survei lapangan dan pemetaan manual, sering kali memerlukan waktu yang lama dan biaya yang besar, serta terbatas dalam mencakup area yang luas. Selain itu, metode ini mungkin tidak efektif dalam situasi darurat, di mana kecepatan dan akurasi adalah sangat penting. Sebagai alternatif, penggunaan citra satelit dan teknologi pengolahan citra bisa memberikan solusi yang lebih cepat dan efisien. Teknologi penginderaan jauh, termasuk satelit dan drone UAV (Unmanned Aerial Vehicles), telah mengalami kemajuan pesat yang memungkinkan pengumpulan data yang lebih tepat dan komprehensif tentang kerusakan bangunan pasca-bencana (Al Shafian & Hu, 2024). Namun, pendekatan ini menghadapi kendala terbatasnya jumlah dan variasi data yang tersedia, yang dapat menghambat performa dan akurasi sistem pendeteksian.

Augmentasi data melalui teknologi *deep learning* khususnya dengan penggunaan Conditional Generative Adversarial Networks (cGAN), menawarkan potensi untuk mengatasi keterbatasan ini. cGAN adalah alat yang sangat efektif untuk augmentasi data citra satelit karena kemampuan generatifnya yang kuat dan kemampuannya untuk menangani kompleksitas data citra (Hayatbini dkk., 2019). cGAN dapat menghasilkan citra satelit sintetis yang realistis, memperkaya dataset pelatihan tanpa memerlukan pengumpulan data tambahan yang seringkali mahal dan memakan waktu yang banyak. Dengan demikian, cGAN memungkinkan peningkatan signifikan dalam kuantitas data, yang membantu dalam melatih model deteksi yang lebih robust dan akurat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan cGAN dalam mengaugmentasi dataset citra satelit untuk deteksi bangunan shelter, menguji kelayakannya dalam konteks mitigasi bencana. Dengan memperluas dataset yang tersedia melalui citra sintetis yang dihasilkan cGAN, diharapkan bahwa model *deep learning* yang dikembangkan akan memiliki performa yang lebih baik dalam mendeteksi dan memetakan shelter, sehingga memberikan kontribusi penting terhadap upaya mitigasi bencana alam secara lebih efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini mengidentifikasi beberapa masalah utama yang menjadi fokus utama, yaitu:

1. Apakah cGAN dapat mengatasi masalah keterbatasan citra satelit?
2. Bagaimana teknologi Conditional Generative Adversarial Network (cGAN) dapat diintegrasikan untuk mengatasi masalah keterbatasan citra satelit?
3. Apakah cGAN dapat meningkatkan akurasi deteksi shelter dengan metode *deep learning*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi, tujuan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

4. Untuk menguji kemampuan cGAN dalam mengatasi keterbatasan citra satelit
5. Untuk memanfaatkan model cGAN dalam augmentasi data citra satelit.
6. Untuk meningkatkan akurasi deteksi shelter dengan metode *deep learning*

1.4 Batasan Masalah

Dalam rangka mencapai tujuan penelitian ini, penting untuk menetapkan beberapa batasan yang akan memfokuskan ruang lingkup studi ini. Berikut adalah batasan masalah untuk penelitian.

1. Penelitian ini akan menggunakan dataset SpaceNet 2: Building Detection v2 yang terfokus pada area Kota Khartoum. Keterbatasan jumlah dan variasi data dalam dataset ini dapat mempengaruhi generalisasi dan aplikasi model di lokasi lain atau dalam kondisi yang berbeda
2. Penelitian ini terbatas pada pengembangan dan penerapan model cGAN untuk augmentasi data. Hasil penelitian mungkin akan bervariasi tergantung pada konfigurasi model yang digunakan. Penelitian lebih lanjut mungkin diperlukan untuk mengoptimalkan atau menyesuaikan model cGAN ini untuk kebutuhan spesifik atau untuk mengatasi kekurangan data yang lebih ekstensif.

1.5 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi yang signifikan pada beberapa bidang yang terkait dengan mitigasi bencana dan penggunaan teknologi canggih dalam analisis data geospasial. Berikut adalah kontribusi utama dari penelitian ini:

1. Dengan menerapkan Conditional Generative Adversarial Network (cGAN), penelitian ini memberikan metodologi baru dalam augmentasi data citra satelit. Kontribusi ini sangat penting untuk meningkatkan jumlah dan variasi data yang tersedia, yang dapat digunakan untuk peningkatan deteksi dan pemetaan infrastruktur dalam konteks mitigasi bencana.
2. Penelitian ini menguji dan menunjukkan bagaimana cGAN dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam deteksi bangunan yang dapat dijadikan shelter.
3. Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan wawasan penting untuk pembuatan kebijakan dan perencanaan dalam mitigasi bencana. Dengan memahami potensi dan keterbatasan teknologi cGAN dalam konteks citra satelit, pembuat kebijakan dapat merumuskan strategi yang lebih efektif yang mengintegrasikan teknologi canggih ini untuk pengelolaan bencana yang lebih baik.

