

## BAB V

### KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, hasil dan pembahasan penelitian mengenai “Integrasi Citra Multispektral dengan *Synthetic Aperture Radar* (SAR) untuk Pengembangan Metode Klasifikasi Tutupan Lahan pada Wilayah Peri urban” maka diperoleh simpulan, implikasi dan rekomendasi dari penelitian yang telah dilakukan.

#### 5.1 Simpulan

Hasil penelitian terkait Integrasi Citra Multispektral dengan *Synthetic Aperture Radar* (SAR) untuk Pengembangan Metode Klasifikasi Tutupan Lahan pada Wilayah Peri urban menghasilkan beberapa kesimpulan:

1. Pemetaan tutupan lahan berbasis citra multispektral konvensional memiliki keterbatasan akibat efek atmosfer, *noise*, dan kesulitan membedakan kelas tutupan lahan dengan nilai spektral yang serupa. Model dengan algoritma *Random Forest* ini menghasilkan akurasi 88,4% (Kappa 0,86) dengan validasi lapangan tahap pertama (36 GCP) menghasilkan akurasi 61,1% (Kappa 0,53), sementara akurasi validasi lapangan tahap kedua (90 GCP) adalah 68,8% (Kappa 0,62). Terdapat 6 kelas hasil klasifikasi tutupan lahan di wilayah peri urban (WPU) Kabupaten Bandung Barat (KBB) dengan kenampakan kedesaan mencapai 14.391,45 Ha, sedangkan kenampakan kota sebesar 9.101,08 Ha. Hasil pengkategorian Wilayah Peri Urban menunjukkan Kecamatan Parongpong termasuk *Urban Frame Zone* (UFZ), sedangkan Kecamatan Batujajar, Padalarang, Cihampelas, Ngamprah, Cisarua, dan Lembang adalah *Rural Urban Frame Zone* (RUFZ).
2. Pemetaan tutupan lahan berbasis integrasi citra multispektral dan SAR terbukti mampu memperbaiki kesalahan akibat efek atmosfer dan kesamaan nilai spektral, mengurangi *noise*, dan meningkatkan kemampuan deteksi struktur permukaan. Model Integrasi citra dengan pemanfaatan algoritma *random forest* dan *deep learning* ini menghasilkan akurasi model 94% (Kappa 0,93) dengan akurasi validasi lapangan tahap pertama (36 GCP) 83,3% (Kappa 0,80), dan akurasi validasi lapangan tahap kedua (90 GCP) adalah 93,3% (Kappa 0,92). Pada 6

kelas hasil klasifikasi tutupan lahan di wilayah peri urban (WPU) Kabupaten Bandung Barat (KBB) menghasilkan luas kelas dengan kenampakan kedesaan mencapai 11.110,42 Ha, sementara kenampakan kekotaan hanya 12.066,31 Ha. Hasil pengkategorian Wilayah Peri Urban menunjukkan bahwa Kecamatan Parongpong dikategorikan sebagai *Urban Frame Zone* (UFZ), Kecamatan Batujajar dan Padalarang termasuk *Urban Rural Frame Zone* (URFZ), Kecamatan Cihampelas, Ngamprah, Cisarua, dan Lembang termasuk *Rural Urban Frame Zone* (RUFZ).

3. Evaluasi dari kedua model menunjukkan bahwa integrasi SAR terbukti meningkatkan ketepatan dan kualitas akurasi pemetaan tutupan lahan di wilayah peri-urban. Model integrasi citra multipektral dan SAR lebih baik dari model citra multispektral konvensional berdasarkan evaluasi akurasi kedua model. Akurasi dari model konvensional menunjukkan 88,4% (Kappa 0,86), sedangkan model terintegrasi menghasilkan akurasi sebesar 94% (Kappa 0,93). Dibuktikan lebih lanjut melalui validasi lapangan tahap pertama (36 GCP) pada citra multispektral konvensional memiliki akurasi total sebesar 61,1% (Koefisien Kappa 0,53), sedangkan model terintegrasi meningkat menjadi 83,3% (Kappa 0,80). Validasi lanjutan dengan 90 titik GCP memperkuat keunggulan model terintegrasi dengan akurasi total mencapai 93,3% (Kappa 0,92), sedangkan model konvensional hanya 68,8% (Kappa 0,62). Pengkategorian Wilayah Peri Urban KBB menggunakan citra terintegrasi dapat dianggap lebih benar berdasarkan keunggulan dari tiga tahap validasi yang dilakukan.

## 5.2 Implikasi

Berdasarkan hasil dan kesimpulan yang telah disampaikan, implikasi dari penelitian yang berjudul “Integrasi Citra Multispektral dengan *Synthetic Aperture Radar* (SAR) untuk Pengembangan Metode Klasifikasi Tutupan Lahan pada Wilayah Peri urban” adalah:

1. Peningkatan akurasi pemetaan tutupan lahan, integrasi citra multispektral dan SAR secara signifikan meningkatkan akurasi klasifikasi tutupan lahan pada wilayah peri urban. Kelebihan ini krusial untuk mendukung perencanaan tata

- ruang yang responsif terhadap alih fungsi lahan agraris yang cepat.
2. Solusi pemetaan Wilayah Tropis, SAR mampu menembus awan dan merekam permukaan bumi kapan saja, menjadikannya ideal untuk wilayah tropis dengan tutupan awan tinggi. Selain itu, sensitivitasnya terhadap tekstur memungkinkan deteksi kawasan rawan bencana seperti banjir dan longsor akibat perubahan lahan.
  3. Pemantauan perubahan tata guna lahan yang presisi, hasil ini penting sebagai dasar perumusan kebijakan perlindungan lahan dan perencanaan infrastruktur berkelanjutan di wilayah dengan tekanan urbanisasi tinggi.

### 5.3 Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian yang berjudul “Integrasi Citra Multispektral dengan *Synthetic Aperture Radar* (SAR) untuk Pengembangan Metode Klasifikasi Tutupan Lahan pada Wilayah Peri urban”, berikut adalah beberapa rekomendasi yang dapat diusulkan:

1. Penerapan dan pengujian metode Integrasi untuk pemetaan tutupan lahan pada wilayah lainnya, Metode ini dapat diterapkan pada wilayah peri-urban lain di Indonesia untuk menguji kestabilannya dalam berbagai kondisi geografis dan iklim, sehingga dapat menjadi standar dalam pemetaan tutupan lahan di wilayah tropis.
2. Perbandingan melalui penerapan Algoritma Machine Learning yang Lebih variatif, Meskipun algoritma Random Forest telah memberikan hasil yang baik, penggunaan algoritma lain seperti Convolutional Neural Network (CNN) atau Support Vector Machine (SVM) dapat diuji untuk meningkatkan akurasi model lebih lanjut atau memastikan bahwa algoritma yang digunakan merupakan metode terbaik.
3. pengujian relevansi model model untuk pemantauan multitemporal, metode integrasi multispektral dan SAR dapat diterapkan dalam analisis multitemporal untuk memantau perubahan tutupan lahan dari waktu ke waktu, sehingga dapat digunakan sebagai alat pemantauan dalam perencanaan pembangunan wilayah.