

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
SARI.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.5.1 Bagi Penulis.....	3
1.5.2 Bagi peneliti lain .....	3
1.5.3 Bagi Instansi Terkait .....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Laporan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Citra Satelit Sensor Optik ( <i>Optical satellite imagery</i> ) .....	6
2.2 Deteksi Objek.....	8
2.3 Support vector machine (SVM) .....	9
2.4 Convolutional neural network (CNN).....	11
2.4.1 Convolution mask.....	12
2.4.2 Pooling Layer .....	12
2.5 Penelitian sebelumnya.....	13
BAB III METODOLOGI.....	15
3.1 Pengumpulan Data .....	15
3.2 Perancangan .....	17
3.2.1 Perancangan Penelitian.....	17
3.2.2 Support vector machine.....	19
3.2.3 Convolution neural networks .....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
4.1 Implementasi.....	23
4.1.1 Support vector machine (SVM) .....	23
4.1.2 Convolution neural networks .....	34
4.2 Perbandingan hasil implementasi.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. Tiga penelitian dengan metode yang berbeda.....	132
--	-----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh citra satelit sensor optik dari tiga satelit PlanetScope (kiri), RapidEye (tengah), dan SkySat (kanan).....	6
Gambar 2.2. Contoh citra satelit sensor optik di sekitar pelabuhan.....	7
Gambar 2.3. <i>Object detection with bounding box</i> .....	8
Gambar 2.4. Hyperplane memotong menjadi dua kelas .....	9
Gambar 2.5. Arsitektur jaringan CNN .....	11
Gambar 2.6. Contoh <i>convolution mask</i> dengan ukuran 3x3 .....	12
Gambar 2.7. Contoh operasi max-pooling dengan ukuran 2x2. ....	12
Gambar 3. 1. Data set dengan label 1 ( <i>ship</i> ) .....	16
Gambar 3. 2. Data set dengan label 0 ( <i>non-ship</i> ).....	16
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> penelitian .....	17
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> program dengan metode SVM .....	19
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> program dengan metode CNN.....	21
Gambar 3. 6 Susunan jaringan syaraf pada CNN .....	22
Gambar 4. 1. <i>Import required packages</i> .....	23
Gambar 4. 2. Fungsi untuk ekstrak fitur .....	24
Gambar 4. 3. fungsi untuk mengkombinasikan 3 fitur berbeda.....	25
Gambar 4. 4. Fungsi untuk <i>training</i> dan <i>testing classifier</i> .....	26
Gambar 4. 5. Fungsi untuk menghilangkan duplikasi hasil deteksi .....	27
Gambar 4. 6. Kode untuk mendeteksi kapal menggunakan <i>classifier</i> .....	28
Gambar 4. 7. Set-up data.....	29
Gambar 4. 8. menyiapkan data .....	29
Gambar 4. 9. Contoh citra yang digunakan untuk validasi.....	30
Gambar 4. 10. <i>Training classifier</i> code .....	30
Gambar 4. 11. waktu yang dibutuhkan untuk <i>training classifier</i> .....	30
Gambar 4. 12. <i>Testing classifier</i> pada data <i>validation</i> .....	31
Gambar 4. 13. Hasil pengujian pada data <i>validation</i> .....	31
Gambar 4. 14. Kode untuk menjalankan semua fungsi. ....	31
Gambar 4. 15. Kode untuk menguji pada citra beresolusi tinggi.....	32
Gambar 4. 16. Hasil deteksi awal .....	32
Gambar 4. 17. Hasil deteksi dengan menghilangkan duplikasi .....	33
Gambar 4. 18. <i>Import</i> modul dan <i>packages</i> .....	34
Gambar 4. 19. Kode untuk membuka data set .....	34

Gambar 4. 20. Kode untuk <i>reshape</i> data.....	35
Gambar 4. 21. Kode menampilkan data yang telah diubah menjadi 3 <i>channel</i> .....	35
Gambar 4. 22. Data yang telah diubah menjadi 3 <i>channel</i> .....	35
Gambar 4. 23. Kode untuk membangun jaringan .....	36
Gambar 4. 24. Kode untuk <i>training</i> model .....	37
Gambar 4. 25. Kode untuk memanggil citra yang diuji.....	39
Gambar 4. 26. Kode untuk mengubah bentuk citra yang diuji ke dalam 3 <i>channel</i> RGB.....	39
Gambar 4. 27. Kode untuk mencari objek kapal .....	40
Gambar 4. 28. Mencari objek kapal dan menampilkannya. ....	40
Gambar 4. 29. Hasil pencarian objek kapal dengan menggerakkan <i>window</i> .....	41
Gambar 4. 30. Kode untuk memberikan <i>bounding box</i> pada citra yang diuji .....	41
Gambar 4. 31. Hasil akhir deteksi dengan 15 <i>epoch</i> .....	42
Gambar 4. 32. Hasil akhir deteksi dengan 16 <i>epoch</i> .....	42
Gambar 4. 33. Hasil akhir deteksi dengan 17 <i>epoch</i> .....	43
Gambar 4. 34. Hasil akhir deteksi dengan 18 <i>epoch</i> .....	43
Gambar 4. 35. Hasil akhir deteksi dengan 19 <i>epoch</i> .....	44
Gambar 4. 36. Hasil akhir deteksi dengan 20 <i>epoch</i> .....	44
Gambar 4. 37. Hasil deteksi objek dengan CNN .....	46
Gambar 4. 38. Hasil deteksi objek dengan SVM.....	47
Gambar 4. 39. Hasil deteksi objek dengan CNN .....	47
Gambar 4. 40. Hasil deteksi objek dengan SVM.....	48