

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	2
I.3. Batasan Masalah	2
I.4. Tujuan Penelitian	3
I.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Isi Tinjauan Pustaka	4
BAB III DASAR TEORI	15
III.1. Sumber Radiasi	15
III.1.1. Cesium-137	16
III.1.2. Barium-133	17
III.1.3. Cobalt-60.....	18
III.2. LEGO Mindstorms NXT	19
III.3. Geiger-Mueller.....	22
III.4. Interpolasi Spasial	24
III.4.1. <i>Ordinary</i> Kriging	25
III.4.2. Variogram	27
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	29
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	29
IV.1.1. Sumber Radiasi.	29
IV.1.2. LEGO Mindstorm NXT	30

IV.2. Tata Laksana Penelitian	34
IV.2.1. Skema Pelaksanaan Penelitian	34
IV.2.2. Penentuan Waktu Pengambilan Data	35
IV.2.3. Pengulangan Penghapusan Data Secara Acak	35
IV.2.4. Pembuatan Peta dengan QGIS	35
IV.2.5. Penghilangan Data Acak dengan QGIS	40
IV.3. Rencana Analisis Hasil Penelitian	42
IV.3.1. Penentuan Titik Puncak.....	42
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
V.1. Hasil Penelitian	46
V.1.1. Skenario A dengan 100% Data	46
V.1.2. Skenario A dengan 75% Data	47
V.1.3. Skenario A dengan 50% Data	49
V.1.4. Skenario B dengan 100% Data	53
V.1.5. Skenario B dengan 75% Data	54
V.1.6. Skenario B dengan 50% Data	56
V.2. Pembahasan.....	59
V.2.1. Penentuan Ketinggian Surveymeter	59
V.2.2. Penentuan Ukuran Grid.....	65
V.2.3. Transformasi Data.....	66
V.2.4. Analisis Akurasi Posisi Sumber Radiasi	70
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	78
VI.1. Kesimpulan	78
VI.2. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Ringkasan tinjauan pustaka.....	11
Tabel 4. 1. Aktivitas Sumber Pada Saat Penelitian.....	30
Tabel 4. 2. Dimensi Robot	31
Tabel 5. 1. Peta hasil skenario A dengan 75% data	47
Tabel 5. 2. Peta hasil skenario A dengan 50% data	50
Tabel 5. 3. Peta hasil skenario B dengan 75% data	54
Tabel 5. 4. Peta hasil skenario B dengan 50% data	57
Tabel 5. 5. Hasil pengukuran pada ketinggian 8 cm.....	60
Tabel 5. 6. Hasil pengukuran pada ketinggian 10 cm.....	60
Tabel 5. 7. Hasil pengukuran pada ketinggian 15 cm.....	61
Tabel 5. 8. Hasil pengukuran pada ketinggian 20 cm.....	62
Tabel 5. 9. Hasil pengukuran pada ketinggian 25 cm.....	63
Tabel 5. 10. Hasil pengukuran pengukuran laju cacah latar	63
Tabel 5. 11. Posisi sumber radiasi.....	70
Tabel 5. 12. Rata-rata galat absolut pada skenario A dengan 75% data	71
Tabel 5. 13. Rata-rata galat absolut pada skenario A dengan 50% data	72
Tabel 5. 14. Rata-rata galat absolut pada skenario B dengan 75% data	73
Tabel 5. 15. Rata-rata galat absolut pada skenario B dengan 50% data	74
Tabel 5. 16. Estimasi posisi sumber radiasi	75
Tabel 5. 17. Galat absolut dan relatif estimasi posisi sumber radiasi	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Skema peluruhan ^{137}Cs [27]	16
Gambar 3. 2. Skema peluruhan ^{133}Ba [32]	17
Gambar 3. 3. Skema peluruhan ^{60}Co [41]	18
Gambar 3. 4. Arsitektur sistem LEGO Mindstorms NXT [49]	20
Gambar 3. 5. Efek fotolistrik [22]	22
Gambar 3. 6. Hamburan Compton [22]	23
Gambar 3. 7. Produksi pasangan [22]	23
Gambar 3. 8. Kurva variogram teoritis [61]	28
Gambar 4. 1. Sumber radiasi ^{137}Cs , ^{60}Co , dan ^{133}Ba	29
Gambar 4. 2. Rancangan robot yang digunakan dalam penelitian	30
Gambar 4. 3. Tampilan koneksi dengan robot LEGO Mindstorm NXT pada aplikasi NXT Remote Control	31
Gambar 4. 4. Tampilan sistem kendali jarak jauh pada aplikasi NXT Remote Control	32
Gambar 4. 5. Tampilan koneksi dengan surveymeter Radiation Ranger Alert pada aplikasi Observer BLE	33
Gambar 4. 6. Tampilan sistem <i>data logging</i> pada aplikasi Observer BLE	33
Gambar 4. 7. Diagram alir penelitian	34
Gambar 4. 8. Pemilihan <i>file</i> yang berisi hasil pengukuran	35
Gambar 4. 9. <i>Layer</i> hasil pengukuran pada skenario A (kiri) dan <i>layer</i> hasil pengukuran pada skenario B (kanan)	36
Gambar 4. 10. Pemilihan <i>layer</i> dan nilai yang akan diinterpolasi dengan fitur <i>plugin</i> Smart-Map.	36
Gambar 4. 11. Penentuan resolusi peta yang akan dihasilkan dari proses interpolasi. Ukuran piksel yang semakin kecil akan meningkatkan resolusi dan waktu komputasi	37
Gambar 4. 12. Proses <i>fitting</i> variogram empiris dengan model variogram teoritis	37
Gambar 4. 13. Hasil validasi silang antara nilai aktual dengan hasil prediksi	38

Gambar 4. 14. Tampilan awal hasil interpolasi pada seluruh titik dan peta yang dihasilkan	38
Gambar 4. 15. Nilai hasil interpolasi dan ketidakpastian pada masing-masing piksel	39
Gambar 4. 16. Pemilihan <i>layer</i> yang akan dihilangkan datanya secara acak serta persentase penghilangan data	40
Gambar 4. 17. Titik data hasil pengukuran yang terpilih secara acak	41
Gambar 4. 18. <i>Layer</i> dengan sebagian data terhapus	41
Gambar 4. 19. Pembuatan poligon yang menutupi seluruh daerah puncak	42
Gambar 4. 20. Ekstraksi nilai hasil interpolasi ke poligon puncak	43
Gambar 4. 21. Hasil poligon yang mengandung nilai pada daerah puncak	43
Gambar 4. 22. Transformasi format poligon menjadi <i>points</i>	44
Gambar 4. 23. Hasil poligon daerah puncak yang sudah berbentuk <i>points</i>	44
Gambar 4. 24. Proses filter untuk mendapatkan nilai tertinggi dan koordinatnya pada poligon daerah puncak	45
Gambar 5. 1. Peta hasil skenario A dengan 100% data (A) kontur hasil interpolasi dan prediksi posisi puncak, (B) kontur ketidakpastian	46
Gambar 5. 2. Peta hasil skenario B dengan 100% data (A) kontur hasil interpolasi dan prediksi posisi puncak, (B) kontur ketidakpastian	53
Gambar 5. 3 Histogram data hasil survei	67
Gambar 5. 4 Histogram data setelah transformasi logaritmik	67
Gambar 5. 5 Validasi silang nilai cps	68
Gambar 5. 6. Validasi silang nilai setelah transformasi logaritmik	68
Gambar 5. 7. Histogram data setelah dua tingkat transformasi logaritmik	69
Gambar 5. 8. Validasi silang nilai setelah dua tingkat transformasi logaritmik ...	70
Gambar 5. 9. Posisi sumber radioaktif sesungguhnya	71