



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>PRAKATA</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR.</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>INTISARI</b> .....	xv
<b>SUMMARY</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1. Latar Belakang dan Permasalahan</b> .....	1
<b>1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian</b> .....	6
<b>1.3. Ruang Lingkup</b> .....	8
<b>1.4. Keaslian dan Kebaruan Penelitian</b> .....	9
<b>1.5. Road Map Penelitian</b> .....	14
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	17
<b>2.1. Tinjauan Pustaka</b> .....	17
<b>2.2. Landasan Teori</b> .....	30
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	53
<b>3.1. Rancangan Penelitian</b> .....	53
<b>3.2. Diskripsi Lokasi Penelitian</b> .....	53
<b>3.3. Tahapan Penelitian</b> .....	60
<b>3.4. Bahan dan Alat Penelitian</b> .....	63
<b>3.5. Pengumpulan Data</b> .....	65
<b>3.6. Analisa Data</b> .....	69
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	74
<b>4.1. Deskripsi Sifat Tanah</b> .....	74
<b>4.2. Membangun Model Prediksi Sifat Tanah</b> .....	81
<b>4.3. Korelasi antara Reflektansi Spektral dan Sifat Tanah</b> .....	87
<b>4.4. Analisis Keberagaman Temporal dan Spasial</b> .....	94
<b>4.5. Pemetaan Aplikasi Pupuk Dosis Beragam</b> .....	123



<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>129</b>
<b>5.1. Kesimpulan</b> .....	<b>130</b>
<b>5.2. Saran</b> .....	<b>131</b>

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

**DAFTAR PUBLIKASI**



## DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 1. Pengembangan metodologi penelitian spektroskopi Vis-NIR . . . .	11
Tabel 2. Metode penginderaan tanah proksimal dan aplikasi survei tanah	24
Tabel 3. Penelitian tentang sensor optik dan radiometrik . . . . .	25
Tabel 4. Kemampuan prediksi sifat-sifat tanah utama menggunakan konsep penginderaan tanah yang berbeda . . . . .	27
Tabel 5. Analisis data multivariat berdasar metode dependensi dan interdependensi . . . . .	41
Tabel 6. Kandungan unsur N, P, K dalam 1 ton panen tanaman . . . . .	51
Tabel 7. Rekomendasi N, P, dan K untuk tanaman kedelai pada masing-masing kelas hara tanah . . . . .	52
Tabel 8. Klasifikasi tanah dan bentang lahan Nglipar dan Dlingo . . . . .	57
Tabel 9. Kegiatan budidaya kedelai di area penelitian . . . . .	59
Tabel 10. Kriteria klasifikasi kadar N, P dan K tanah . . . . .	62
Tabel 11. Rekomendasi pemupukan N, P, K untuk tanaman kedelai pada masing-masing kelas hara tanah . . . . .	63
Tabel 12. Metode analisis sifat tanah dan jumlah sampel . . . . .	67
Tabel 13. Kompilasi data sifat tanah dalam MS Excel . . . . .	70
Tabel 14. Klasifikasi kesuburan tanah untuk pemetaan siat tanah . . . . .	73
Tabel 15. Deskripsi statistik sampel sifat tanah referensi . . . . .	76
Tabel 16. Nilai koefisien korelasi antar sifat-sifat tanah . . . . .	78
Tabel 17. Hasil akhir analisis PLSR dan RPD model sifat tanah . . . . .	84
Tabel 18. Panjang gelombang yang berpengaruh dalam model prediksi . . .	91
Tabel 19. Hasil akhir analisis PLSR dan RPD model kalibrasi tekstur . . . .	116
Tabel 20. Dosis pupuk (gram/tanaman) untuk kedelai di Nglipar . . . . .	124
Tabel 21. Dosis pupuk (gram/tanaman) untuk kedelai di Dlingo . . . . .	125



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Publikasi penelitian dalam 15 tahun terakhir sebagai acuan penelitian .....	11
Gambar 2. Skema pemetaan prediksi sifat tanah untuk mendukung pengambian keputusan pengelolaan lahan .....	13
Gambar 3. <i>Road Map</i> penelitian pertanian presisi .....	15
Gambar 4. Komponen pertanian presisi .....	18
Gambar 5. Struktur pertanian presisi berbasis komunitas .....	19
Gambar 6. Alat-alat untuk implementasi pertanian presisi .....	21
Gambar 7. Struktur dasar Sistem Pendukung Keputusan .....	28
Gambar 8. Skema model SDSS berbasis SIG .....	30
Gambar 9. Spektrum elektromagnetik .....	35
Gambar 10. Ciri kurva reflektansi materi permukaan bumi pada kisaran spektrum tampak dan infra merah dekat .....	35
Gambar 11. Variasi karakteristik reflektansi spektral tanah menurut kadar lengas tanah .....	37
Gambar 12. Reflektansi tanah pada berbagai kandungan bahan organik ...	38
Gambar 13. Nilai rata-rata reflektansi pada kelas tekstur tanah yang berbeda .....	38
Gambar 14. Kurva reflektansi sampel tanah dengan kandungan total N yang berbeda .....	39
Gambar 15. Peta sifat tanah menggunakan beberapa teknik interpolasi ...	47
Gambar 16. Peta Kriging untuk amonium-N, P (Olsen), dan K (Mehlich-1) dengan pengambilan sampel berurutan .....	48
Gambar 17. Rancangan penelitian .....	53
Gambar 18. Lokasi daerah penelitian .....	54
Gambar 19. Grafik rata-rata curah hujan bulanan 2007-2016 .....	55
Gambar 20. Peta Jenis Tanah Kabupaten Gunungkidul .....	56
Gambar 21. Peta Jenis Tanah Kabupaten Bantul .....	57
Gambar 22. Pola tanam di Nglipar, Gunung Kidul dan Dlingo, Bantul ...	58
Gambar 23. Diagram alir tahap penelitian .....	61
Gambar 24. Alur pembuatan peta aplikasi pupuk dosis beragam .....	62
Gambar 25. <i>ASD Field Spectrophotometer</i> .....	64



**Daftar Gambar** (lanjutan)

Gambar 26. Tata letak titik sampel . . . . .	65
Gambar 27. Pengukuran reflektansi tanah . . . . .	68
Gambar 28. Contoh kurva reflektansi hasil 10 kali pengukuran dari satu sampel tanah . . . . .	68
Gambar 29. Segitiga tekstur USDA dengan persentase pasir (2-0.05 mm), debu (0.05-0.002 mm) dan liat (< 0.002 mm) . . . . .	76
Gambar 30. Kadar lengas pada 10 sampel referensi dan curah hujan di tahap pertumbuhan dan lokasi berbeda . . . . .	77
Gambar 31. Grafik reflektansi tanah Nglipar pada spektrum 350-2500 nm	79
Gambar 32. Grafik reflektansi tanah Dlingo pada spektrum 350-2500 nm	79
Gambar 33. Grafik absorbansi tanah pada spektrum 350-2500 nm . . . . .	81
Gambar 34. Grafik absorbansi tanah pada spektrum 350-2500 nm . . . . . setelah transformasi derivatif Savitsky-Golay tingkat kedua . . .	82
Gambar 35. Grafik absorbansi tanah pada spektrum 350-2500 nm setelah transformasi derivatif kedua metode Savitsky-Golay dan konversi interval 10 nm . . . . .	82
Gambar 36. Grafik absorbansi tanah pada spektrum 350-2500 nm setelah transformasi derivatif kedua metode Savitsky-Golay, konversi interval 10 nm dan pemotongan kedua sisi tepi . . . . .	83
Gambar 37. Plot sebaran nilai referensi terhadap nilai prediksi Vis-NIR . . .	85
Gambar 38. Koefisien regresi model sifat tanah . . . . .	88
Gambar 39. Keberagaman temporal kadar lengas tanah . . . . .	95
Gambar 40. Peta spasial dan temporal keberagaman kadar lengas di Nglipar . . . . .	97
Gambar 41. Peta spasial dan temporal keberagaman kadar lengas di Dlingo . . . . .	97
Gambar 42. Keberagaman temporal kadar BO tanah . . . . .	98
Gambar 43. Peta spasial dan temporal keberagaman BO di Nglipar . . . . .	99
Gambar 44. Peta spasial dan temporal keberagaman BO di Dlingo . . . . .	99
Gambar 45. Keberagaman temporal pH tanah . . . . .	102
Gambar 46. Peta spasial dan temporal keberagaman pH di Nglipar . . . . .	102
Gambar 47. Peta spasial dan temporal keberagaman pH di Dlingo . . . . .	103
Gambar 48. Keberagaman temporal kadar N tanah . . . . .	104
Gambar 49. Peta spasial dan temporal keberagaman N di Nglipar . . . . .	105



**Daftar Gambar** (lanjutan)

Gambar 50. Peta spasial dan temporal keberagaman N di Dlingo . . . . .	105
Gambar 51. Keberagaman temporal kadar P tanah . . . . .	107
Gambar 52. Peta spasial dan temporal keberagaman P di Nglipar . . . . .	108
Gambar 53. Peta spasial dan temporal keberagaman P di Dlingo . . . . .	108
Gambar 54. Keberagaman temporal kadar K tanah . . . . .	109
Gambar 55. Peta spasial dan temporal keberagaman K di Nglipar . . . . .	110
Gambar 56. Peta spasial dan temporal keberagaman K di Dlingo . . . . .	110
Gambar 57. Keberagaman temporal kadar Fe tanah . . . . .	112
Gambar 58. Peta spasial dan temporal keberagaman Fe di Nglipar . . . . .	113
Gambar 59. Peta spasial dan temporal keberagaman Fe di Dlingo . . . . .	113
Gambar 60. Keberagaman temporal KTK . . . . .	114
Gambar 61. Peta spasial dan temporal keberagaman KTK di Nglipar . . . . .	115
Gambar 62. Peta spasial dan temporal keberagaman KTK di Dlingo . . . . .	115
Gambar 63. Keberagaman temporal fraksi liat, debu dan pasir . . . . .	117
Gambar 64. Peta spasial dan temporal fraksi pasir, debu, liat di Nglipar . . . . .	118
Gambar 65. Peta spasial dan temporal fraksi pasir, debu, liat di Dlingo . . . . .	119
Gambar 66. Letak kurva reflektansi sampel tanah G-25 . . . . .	121
Gambar 67. Letak titik G-25 di beberapa peta sifat tanah . . . . .	121
Gambar 68. Letak kurva reflektansi sampel tanah B-26 . . . . .	122
Gambar 69. Letak titik B-26 di beberapa peta sifat tanah . . . . .	122
Gambar 70. Peta aplikasi pupuk dosis beragam di Nglipar . . . . .	124
Gambar 71. Peta aplikasi pupuk dosis beragam di Dlingo . . . . .	125
Gambar 72. Alur pemetaan aplikasi pupuk SP-36 dosis beragam untuk kedelai fase perkecambahan . . . . .	127



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian dan Topografi**
- Lampiran 2. Data Curah Hujan Rata-rata Bulanan Nglipar dan Dlingo Tahun 2007-2016**
- Lampiran 3. Peta Tanah Nglipar dan Dlingo**
- Lampiran 4. Grafik Reflektansi Tanah Nglipar dan Dlingo Hasil Pengukuran Menggunakan ASD Field-Spec 350-2500 nm**
- Lampiran 5. Kegiatan Pengambilan Sampel Tanah**
- Lampiran 6. Hasil Analisis Sifat Tanah Sampel Referensi**
- Lampiran 7. Tampilan Data Sifat Tanah dalam Unscrambler X**
- Lampiran 8. Proses Perlakuan Pendahuluan Data Spektral dalam Unscrambler X**
- Lampiran 9. Proses Analisis Multivariat dengan PLSR dalam Unscrambler X**
- Lampiran 10. Tabel Atribut *Layer* Nglipar dan Dlingo dalam ArcMap**
- Lampiran 11. Tahapan Interpolasi IDW dalam ArcMap**