

Tanggal	Latitude	Longitude
06 Mar	-8,18841	113,50111
R	G	B
135	141	151
Index	Chla	N
0,31323	52,61604	3,11111

PERTANIAN PRESISI UNTUK AGRO MARITIM

BAYU TARUNA WIDJAJA PUTRA, S.TP., M.Eng., Ph.D.

PERTANIAN PRESISI UNTUK AGROMARITIM



Bayu Taruna Widjaja Putra, S.TP., M.Eng., Ph.D.

**UPT PERCETAKAN & PENERBITAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

PERTANIAN PRESISI UNTUK AGROMARITIM

Penulis:

Bayu Taruna Widjaja Putra, S.TP., M.Eng., Ph.D.

Desain Sampul

Mahrus Irsyam

Tata Letak

Risky Fahriza, Fatkhur Rokhim, M. Hosim, Nurkholis Wahyu

ISBN: 978-623-7226-39-0

Penerbit:

UPT Percetakan & Penerbitan Universitas Jember

Redaksi:

Jl. Kalimantan 37

Jember 68121

Telp. 0331-330224, Voip. 00319

e-mail: upt-penerbitan@unej.ac.id

Distributor Tunggal:

UNEJ Press

Jl. Kalimantan 37

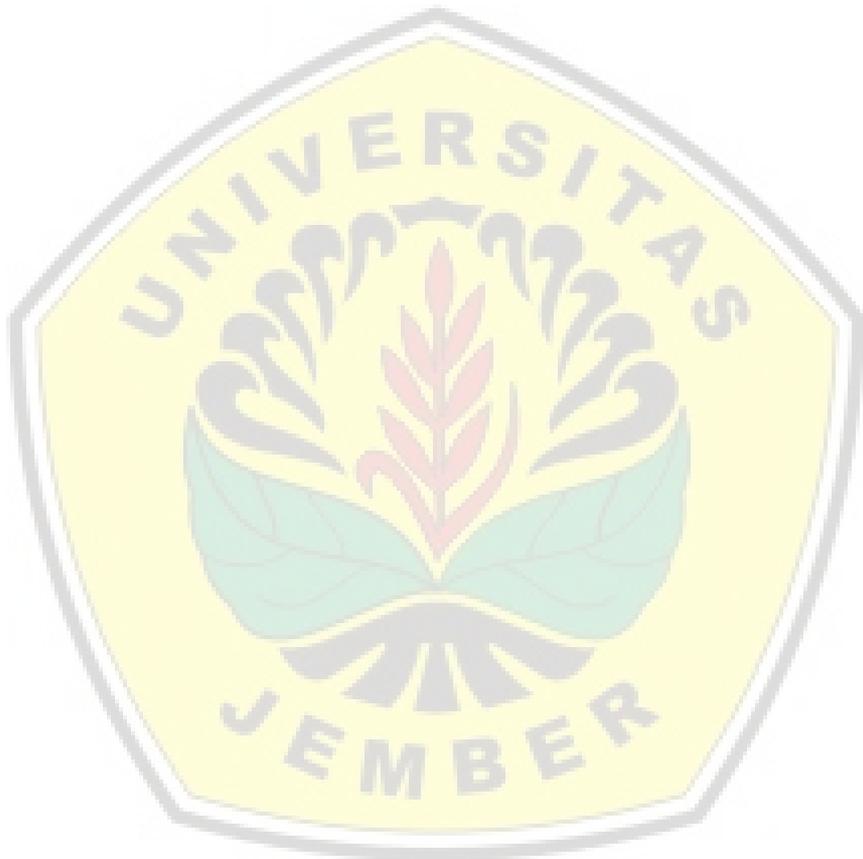
Jember 68121

Telp. 0331-330224, Voip. 0319

e-mail: upt-penerbitan@unej.ac.id

Digital Repository Universitas Jember

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang. Dilarang memperbanyak tanpa ijin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun, baik cetak, *photoprint*, maupun *microfilm*.



Kata Pengantar

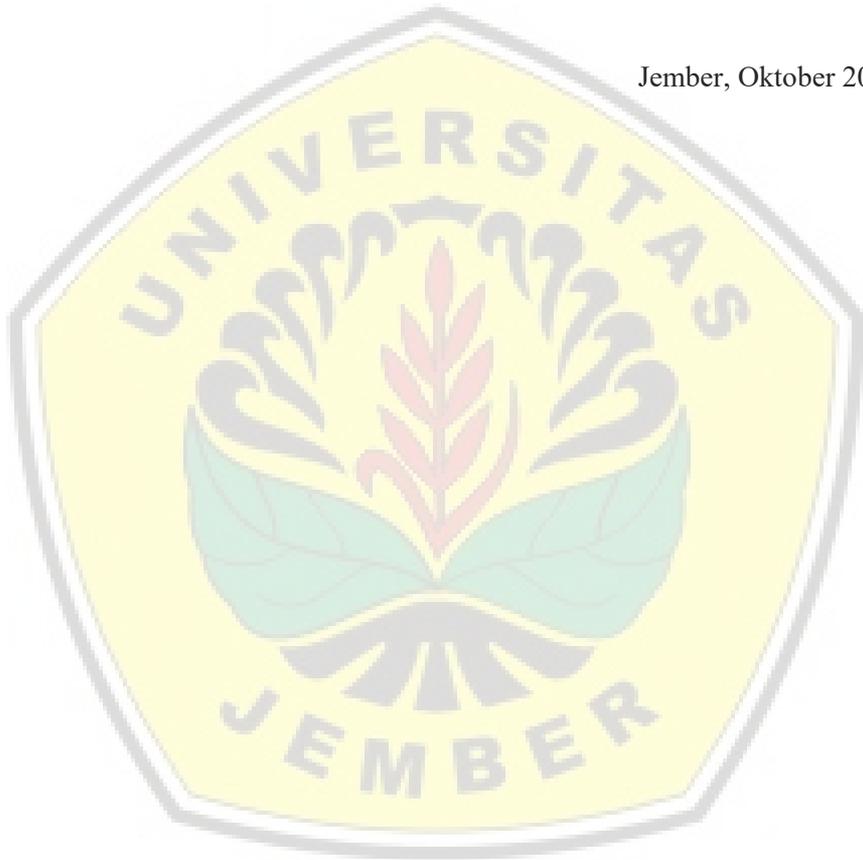
Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga buku ajar yang berjudul “Pertanian Presisi untuk Agromaritim” dapat diselesaikan. Buku ajar ini merupakan pedoman bagi mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember dalam menempuh mata kuliah yang berkaitan dengan implementasi teknologi-teknologi modern yang diterapkan dalam pertanian.

Kompetensi utama yang harus dicapai yaitu mahasiswa mampu melakukan identifikasi permasalahan didalam penggunaan teknologi pertanian yang ada saat ini, baik pertanian untuk tanaman pangan, tanaman perkebunan, hortikultura dan juga perikanan. Buku ajar ini berisikan konsep pertanian presisi dan beberapa contoh penerapan pertanian presisi untuk mewujudkan pertanian yang berkelanjutan dan meningkatkan efisiensi dalam kegiatan pertanian.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menghaturkan ucapan terimakasih yang tidak terhingga kepada Prof. Dr. Ir. Bambang Wijanarko, M.M. sebagai Koordinator Pusat Pengembangan Kurikulum dan Inovasi Pembelajaran. Ucapan Terimakasih juga disampaikan kepada Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng. selaku Dekan dan Prof. Dr. Indarto, S.TP., DEA selaku Wakil Dekan 1 yang telah memotivasi dan memberikan dukungan serta kesempatan kepada penulis untuk menulis buku ajar.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam buku ini untuk itu kritik dan saran terhadap penyempurnaan buku ini sangat diharapkan. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi mahasiswa Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember khususnya dan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Jember, Oktober 2019



TINJAUAN MATAKULIAH

Mata kuliah Sistem Informasi Pertanian (SIP), Sistem Informasi Geografis (GIS), Instrumentasi dan Kontrol Biosystem (IKB) merupakan matakuliah wajib di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Selain itu, mata kuliah Pertanian Presisi juga merupakan matakuliah wajib di jurusan Agroteknologi di Fakultas Pertanian. Perkuliahan tersebut diberikan kepada mahasiswa dengan harapan mahasiswa mampu memahami serta mengimplementasikan teknologi-teknologi modern yang dapat diterapkan pada pertanian guna meningkatkan efisiensinya.

Oleh karena itu, cakupan materi yang diberikan didalam matakuliah yang telah disebutkan diatas berkaitan dengan penggunaan teknologi serta implementasinya dalam kegiatan pertanian. Beberapa bahasan teknologi yang terdapat didalam perkuliahan tersebut antara lain: Remote sensing (RS), Geographic Information System (GIS), Internet of Things (IoT), Statistics / Geo-Statistics, dan Artificial Intelligence (AI).

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
TINJAUAN MATAKULIAH	x
BAB 1. PENGANTAR PERTANIAN PRESISI	1
1.1 Pertanian di Indonesia	1
1.2 Definisi <i>Precision Agriculture</i>	2
1.3 Implementasi SCCM (<i>Site-Specific Crop Management</i>).....	3
1.4 <i>Precision Agriculture</i> di Indonesia.....	9
RANGKUMAN	12
DAFTAR PUSTAKA	13
LATIHAN SOAL	14
BAB 2. MONITORING DAN SURVEI KONDISI TANAH	15
2.1 Kondisi Tanah Untuk Pertanian	15
2.2 Temperature Soil Sensor.....	18
2.3 Optical Soil Sensor.....	20
2.4 Mechanical Soil Sensor.....	23
RANGKUMAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LATIHAN SOAL	28
BAB 3. PERANGKAT KERAS UNTUK PERTANIAN PRESISI	29
3.1 <i>Smart Harvester</i>	29
3.2 UAV	30
3.3 Rancang Bangun Teknologi Penyemprot Pestisida Untuk Pertanian Padi Berbasis Quadcopter	36
RANGKUMAN	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LATIHAN SOAL	41
BAB 4. PERANGKAT LUNAK UNTUK PERTANIAN PRESISI	42
4.1 Definisi Perangkat Lunak.....	42
4.2 Perangkat Lunak Berbasis Tugas	43
4.3 Contoh perangkat lunak berbasis PA yang	

dikembangkan khusus untuk aplikasi computer.....	44
4.4 Perangkat lunak pendukung keputusan.....	47
4.5 Perangkat lunak atau layanan berbasis web.....	48
4.6 Paket pengolahan data.....	49
4.7 Spesifikasi sistem pengembangan sensor nirkabel.....	50
RANGKUMAN.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LATIHAN SOAL.....	54
BAB 5. MEMBUAT DAN MENGINTERPRETASIKAN	
PETA.....	55
5.1 Peta Untuk Pertanian.....	55
5.2 Definisi SIG.....	58
5.3 Pemanfaatan SIG.....	61
5.4 Implementasi SIG.....	65
RANGKUMAN.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LATIHAN SOAL.....	76
BAB 6. PERAN GNSS UNTUK PERTANIAN PRESISI.....	74
6.1 <i>Sistem Satelit Navigasi Global (GNSS)</i>	74
6.2 Penerapan Sistem Satelit navigasi Global (GNSS) pada Pertanian.....	76
6.3 <i>Auto-Guidance</i>	78
RANGKUMAN.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LATIHAN SOAL.....	82
BAB 7. GPS UNTUK PERTANIAN PRESISI.....	83
7.1 <i>GPS (Global positioning system)</i>	83
7.2 <i>Transmissions from GPS satellites</i>	85
7.3 <i>Calculating a receiver location</i>	86
7.4 <i>GPS errors</i>	87
7.5 <i>Type of GPS receiver</i>	87
7.6 <i>The expected accuracy from GPS receivers</i>	88
7.7 <i>Receiver accuracy measurment terms</i>	88
7.8 Penggunaan GPS untuk Pertanian.....	88
7.9 <i>Coordinat system</i>	90
7.10 Aplikasi Dalam Perikanan.....	91
RANGKUMAN.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....	95

LATIHAN SOAL	96
BAB 8. E-FARMING	97
8.1 E-farming	97
8.2 Sistem Informasi estimasi kesehatan tanaman Berbasis Android	99
RANGKUMAN.....	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LATIHAN SOAL	108
BAB 9. VARIABLE-RATE dan SITE-SPECIFIC CROP MANAGEMENT (SSCM)	109
9.1 Agroindustri Berkelanjutan dan Teknologinya	109
9.2 Site Specific Crop Management.....	113
9.3 Variable Rate Application.....	117
RANGKUMAN.....	118
DAFTAR PUSTAKA	119
LATIHAN SOAL	120
BAB 10. PENGELOLAAN SUMBERDAYA PERIKANAN BERBASIS MANAJEMEN SISTEM INFROMASI ..	121
10.1 Sistem Informasi Pada Budidaya Perikanan	121
10.2 Sistem Distribusi	126
10.3 Penggunaan Sensor Real-Time pada Bidang Perikanan.....	128
RANGKUMAN.....	131
DAFTAR PUSTAKA	132
LATIHAN SOAL	133
BAB 11. NEW TECHNOLOGIES IN FISHERIES.....	134
11.1 Sumber daya Perikanan di Indonesia	134
11.2 Sistem Informasi untuk Perikanan	136
11.3 Aquaponik dengan sistem IoT	139
11.4 Mobile-Based Water Turbidi Meter.....	141
RANGKUMAN.....	142
DAFTAR PUSTAKA	143
LATIHAN SOAL	144

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pertanian Indonesia	2
Gambar 1.2 Pemanfaatan GNSS dan GPS pada Traktor untuk membuat <i>Autosteer Tractor</i>	6
Gambar 1.3 Weather Station merupakan Alat untuk Mengukur Kondisi Iklim	7
Gambar 1.4 Pemetaan untuk Pertanian	8
Gambar 1.5 Agriino (Aplikasi DSS untuk pemupukan)	9
Gambar 2.1 Spektrum Gelombang Elektromagnetik	17
Gambar 2.2 Sensor Proksimal Tanah Near-Infrared	18
Gambar 2.3 Sensor Temperatur Tanah.....	19
Gambar 2.4 Citra wilayah untuk analisis pengukuran kelembaban tanah dan komposisi tutupan lahan.....	22
Gambar 2.5 diagram kerja sensor untuk mengukur materi organik dalam tanah.....	24
Gambar 2.6 Rancangan alat.....	25
Gambar 3.1 UAV dengan kemampuan payload 5 kg dilengkapi dengan kamera multispektral Vis-NIR	33
Gambar 3.2 Citra hasil pemotretan UAV	34
Gambar 3.3 Klasifikasi Citra UAV	34
Gambar 3.4 Citra UAV pada lahan padi di Banyuwangi milik PTPN XII.....	35
Gambar 3.5 Lahan pertanian di daerah Jember	35
Gambar 3.6 Hexacopter.....	37
Gambar 4.1 Aplikasi monitoring iklim berbasis cloud	46
Gambar 4.2 Aplikasi pemetaan lahan pertanian.....	46
Gambar 4.3 Agriino (Aplikasi DSS untuk pemupukan)	47
Gambar 4.4 Handheld nutrient sensing system (AGRIINO).....	47
Gambar 4.5 Aplikasi berbasis Web untuk Precision Farming.....	49
Gambar 4.6 <i>Data collection activity</i> untuk mendapatkan informasi intensitas cahaya	50
Gambar 5.1 Tampilan aplikasi QSIG	57
Gambar 5.2 Tampilan ArcView SAGA	57
Gambar 5.3 Tampilan MapInfo.....	58
Gambar 5.4 Jenis-jenis Format Data	59
Gambar 5.5 Surface Model	67
Gambar 5.6 Pengambilan citra menggunakan UAV	68
Gambar 5.7 Peta Klasifikasi Lahan Pertanian.....	69
Gambar 5.8 Contoh Legenda Peta.....	72

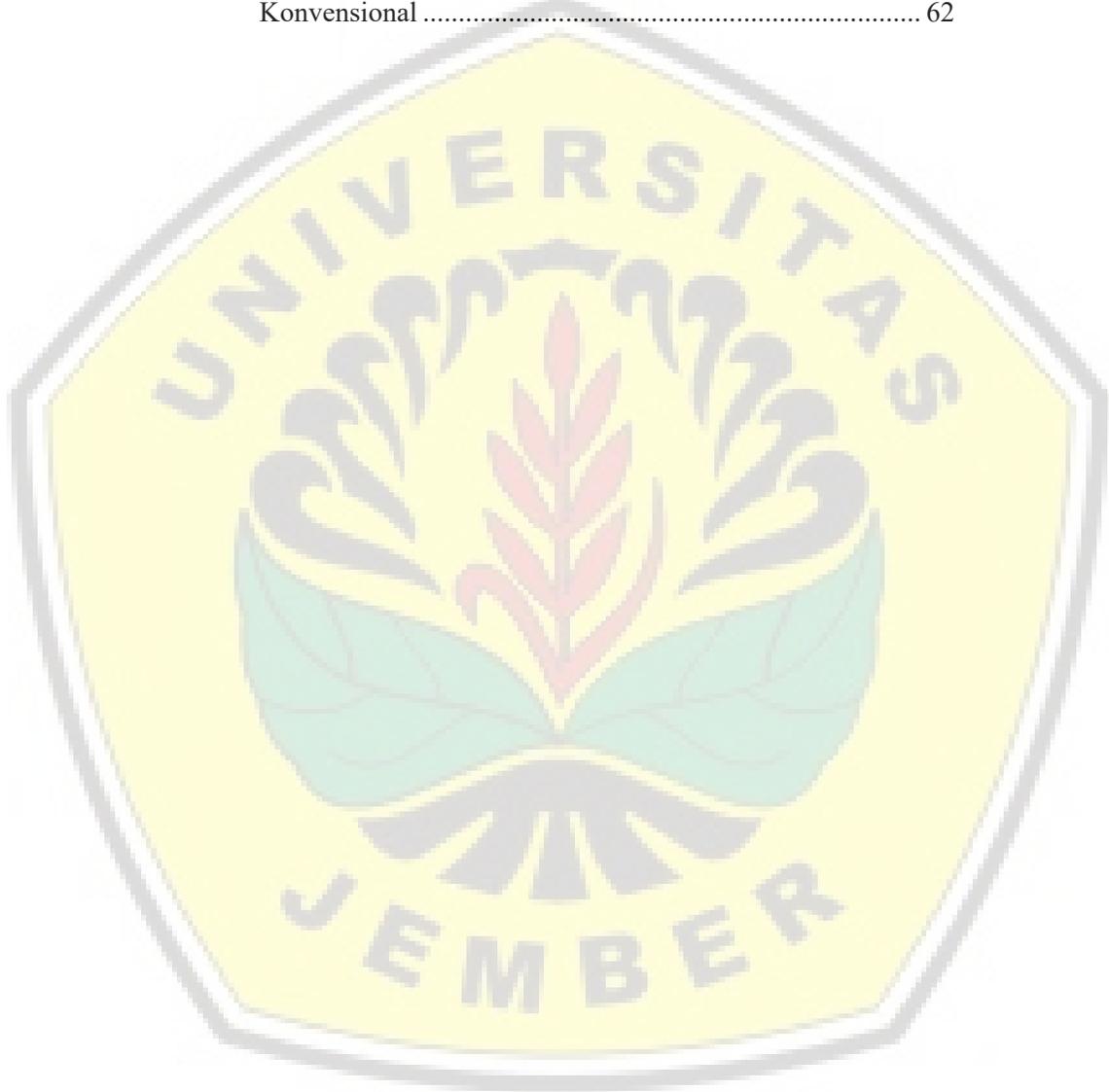
Gambar 5.9 Hasil Interpretasi citra	73
Gambar 6.1 Penerapan GPS pada lahan pertanian untuk keperluan perawatan saluran irigasi	76
Gambar 6.2 Teknologi berbasis GNSS pada spayer drone yang digunakan dalam Presisi Pertanian	77
Gambar 6.3 ketinggian Sprayer drone yang akan mengikuti bentuk kontur tanah	79
Gambar 6.4 Drone Sprayer dengan GPS dan tangki penyemprotan ..	79
Gambar 7.1 GPS untuk membuat tanda koordinat.....	85
Gambar 7.2 Cara Kerja GPS	85
Gambar 7.3 Zona GPS.....	90
Gambar 7.4 Sistem Koordinat	91
Gambar 7.5 Implementasi GPS untuk pemetaan saluran irigasi	93
Gambar 8.1 Tampilan log-in sistem E-Farming milik PT Precision Agriculture Indonesia	98
Gambar 8.2 Data yang diambil dengan menggunakan UAV	98
Gambar 8.3 Tampilan rincian hasil data yang diperoleh pada tahap akhir penentuan kesehatan tanaman pada sistem E-Farming	99
Gambar 8.4 Interface halaman login	100
Gambar 8.5 Halaman Input data Area.....	101
Gambar 8.6 Halaman Input data Tanaman.....	102
Gambar 8.7 Boundary lahan.....	103
Gambar 8.8 Hardware Agriino yang terkoneksi dengan smartphone.....	104
Gambar 8.9 Interface data yang telah diambil.....	104
Gambar 8.10 Interface output atau hasil pengolahan data.....	105
Gambar 9.1 Konsep Agroindustri berkelanjutan.....	110
Gambar 9.2 Topcon Cropspec	111
Gambar 9.3 Aplikasi Cropspec pada traktor	111
Gambar 9.4 Agriino.....	112
Gambar 9.5 Drone Sprayer.....	112
Gambar 9.6 Citra Gulma yang telah di pisahkan dengan tanah	113
Gambar 9.7 Estimasi Serangan Hama Pada Tanaman Tebu	114
Gambar 9.8 Aplikasi Estimasi Kebutuhan Pupuk	115
Gambar 9.9 Skema kerja Penyiraman Otomatis.....	116
Gambar 10.1 Peta Lokasi Pengukuran Sampel parameter Perairan	123
Gambar 10.2 Peta Sebaran Kesesuaian Tambak Kabupaten Pidie Jaya	124
Gambar 10.3. Peta topografi tambak eksisting.....	124

Gambar 10.4 Transaksi di pelelangan pasar ikan, Puger.....	126
Gambar 10.5 Proses produksi pada perusahaan perikanan.....	126
Gambar 10.6 Sistem distribusi hasil perikanan di Indonesia.....	127
Gambar 10.7 Alat pengukur kualitas air yang dikembangkan di China tersebut diatas.....	129
Gambar 10.8 Desain rangkaian pemantau kualitas air secara real time pada ikan nila.....	130
Gambar 11.1 Pelelangan ikan di Puger, Jember.....	134
Gambar 11.2 Perairan Indonesia	135
Gambar 11.3 Konsep Pengembangan Teknologi Perikanan	136
Gambar 11.4 Skema Integrated Technology dalam perikanan.....	137
Gambar 11.5 Salah satu Aplikasi E-commerce Perikanan	138
Gambar 11.6 Skema Smart Aquaponic	140
Gambar 11.7 Hasil Aplikasi Smartphone Smart Aquaponic.....	140
Gambar 11.7 Agri-TurbidiMeter.....	141



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perkembangan PA di Indonesia 10
Tabel 3.1 Perbandingan UAV dengan platform udara yang
dikendalikan manusia (manned airborne) dan satelit..... 32
Table 4.1 Perangkat lunak untuk pertanian modern 44
Tabel 5.1 Perbedaan Masing-nasing format data 60
Tabel 5.2 Keunggulan SIG Dibandingkan dengan Sistem Perpetaan
Konvensional 62



BAB 1 PENGANTAR PERTANIAN PRESISI

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)

Kemampuan akhir yang diharapkan adalah agar mahasiswa mempunyai wawasan dan mampu menjelaskan permasalahan yang berkaitan dengan pertanian di Indonesia di era Revolusi Industri 4.0. Sehingga mahasiswa mampu menguraikan permasalahan secara tepat terhadap permasalahan pertanian yang dapat diselesaikan dengan menggunakan teknologi modern di Indonesia. Mahasiswa mampu memberikan ide atau gambaran teknologi tepat guna yang dapat diimplementasikan pada pertanian guna mendukung kegiatan pertanian berkelanjutan.

1.1 Pertanian di Indonesia

Indonesia telah lama dikenal sebagai negara agraris yang memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah dan kondisi iklim yang cocok untuk pertanian. Kesuburan tanah yang dimiliki menjadikan tempat yang cocok untuk melakukan usaha pertanian, perkebunan, dan lainnya. Kegiatan pertanian mempunyai potensi yang menjanjikan bila dikelola dengan tepat. Hingga saat ini, mayoritas petani masih menerapkan metode pertanian konvensional dengan alat yang sederhana serta penanganan permasalahan dengan perkiraan. Hal tersebut disebabkan adanya *technological-gap* antara pemerintah / swasta, akademisi, dan petani. Selain itu, kurangnya wawasan / informasi bagi petani terkait dengan pemanfaatan dan penggunaan teknologi pertanian modern. Secara umum, pertanian dapat menjadi lebih baik dengan hadirnya teknologi modern tepat guna. Produktivitas akan menjadi lebih meningkat dengan memanfaatkan teknologi tersebut. Hadirnya teknologi pertanian yang tepat guna dapat meningkatkan efisiensi tenaga dan waktu. Intinya, teknologi pertanian modern membantu pekerjaan petani khususnya untuk memperbaiki pengelolaan pertanian menjadi lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

Brown, R. M., Dillon C., Schieffer, J. dan Shockley, J. 2012. The Impact of Precision Agriculture Techniques on Kentucky Grain Farmers Carbon Footprint. Bahan Seminar. Kentucky : University of Kentucky.

Indarto. 2015. Teori dan Praktek Penginderaan Jauh. Yogyakarta: ANDI.

Prabawa, Sigit. 2006. Precision Farming Approach in N,P, and K Fertilizing on Surgarcane Cultivation: case study at PT. Gula Putih Mataram. (In Indonesian, with English abstract).Disertasi : Institut Pertanian Bogor.

Whelan, B. dan Taylor, J. 2013. *Precision Agriculture For Grain Production System*. Melbourne : CSIRO Publishing.

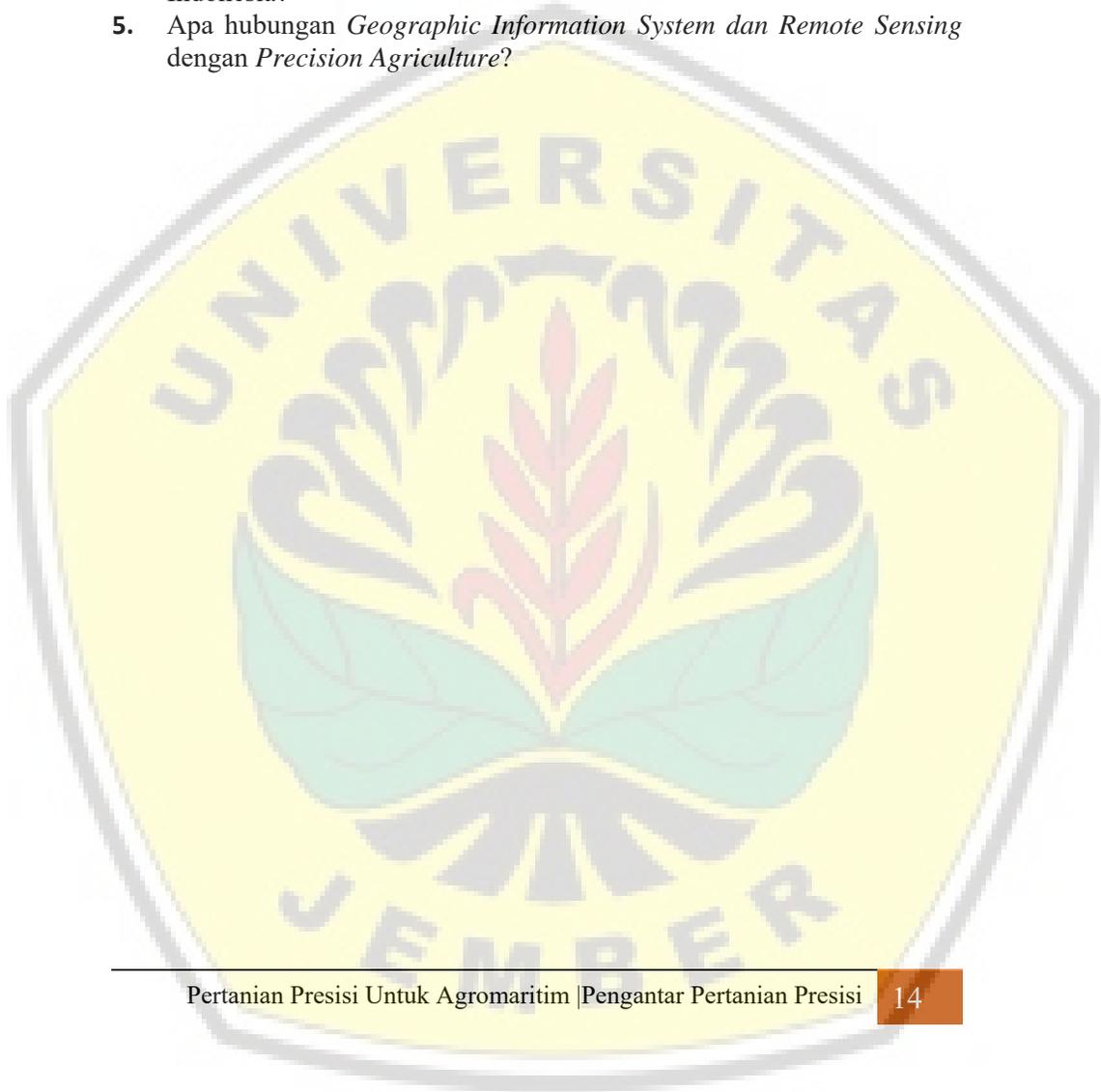
Riyanto. 2009. Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Dekstop dan Web. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.

LATIHAN SOAL

SOAL

Kerjakan soal dibawah ini. Jawab dengan jelas!

1. Jelaskan ~~tentang~~ *Precision Agriculture*?
2. Jelaskan manfaat penerapan *Precision Agriculture*.
3. Sebutkan contoh-contoh penerapan *Precision Agriculture* di Indonesia.
4. Bagaimana menurut anda perkembangan *Precision Agriculture* di Indonesia?
5. Apa hubungan *Geographic Information System* dan *Remote Sensing* dengan *Precision Agriculture*?



BAB 2

MONITORING DAN SURVEI KONDISI TANAH

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)

Kemampuan akhir yang diharapkan adalah agar mahasiswa mempunyai wawasan, memahami, dan menjelaskan teknik monitoring dan survei kondisi tanah melalui proksimal sensor pada lahan pertanian. Pada dasarnya tanaman membutuhkan media atau komposisi media tanam yang berbeda antara tanaman satu dengan tanaman lainnya. Dengan menggunakan teknik ini, diharapkan aktifitas pertanian atau budidaya yang dilakukan dapat menghasilkan produktivitas yang optimal sebab kondisi tanah dapat terpantau dan terpenuhi unsur haranya sesuai dengan persyaratan optimum kondisi tanah sebagai tempat tumbuh tanaman.

2.1 Kondisi Tanah Untuk Pertanian

Kondisi tanah pada lokasi satu dengan lokasi lainnya tidak seragam walaupun terletak pada satu areal ~~tanaman~~, baik dari struktur pembentuk tanah, tekstur, dan letak geografis tanah. Untuk menerapkan Pertanian Presisi (PA), membutuhkan informasi yang terperinci tentang variasi properti spasial tanah guna tercapainya tujuan PA yaitu kelestarian lingkungan yang berkelanjutan dan keuntungan ekonomi. Untuk mengkarakterisasi variasi spasial tanah, dibutuhkan sejumlah sampel tanah untuk dianalisis. Pada umumnya, petani hanya menggunakan metode konvensional untuk menganalisis tanah. Mereka mengambil satu sampel tanah perhektar, sehingga diasumsikan bahwa karakteristik tanah dianggap sama dalam satu hektar. Padahal kondisi dilapang tidaklah demikian, sehingga masih tetap harus membutuhkan uji laboratorium pada seluruh lokasi *sampling* tanah yang diambil. Kelemahan dari uji laboratorium tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama untuk mendapatkan hasilnya. Selain itu, biaya uji ~~laboratorium dapat dikatakan~~ mahal. *Proximal Soil Sensing* (PSS) ~~merupakan solusi untuk hal tersebut.~~

Proximal Soil Sensing (PSS) mengacu pada penggunaan sensor untuk mendapatkan suatu sinyal dari tanah ketika bagian detektor bersentuhan atau berada dekat dengan tanah (Viscarra Rossel *et al.*, 2011). Sensor akan memberikan informasi tentang tindakan fisik yang dapat dikaitkan dengan tanah dan sifat-sifat tanah. Pengembangan sensor

DAFTAR PUSTAKA

- Indarto. 2015. Teori dan Praktek Penginderaan Jauh. Yogyakarta: ANDI.
- Kweon, G. dan C. Maxton. 2013. Soil organic matter sensing with an on-the-go optical sensor. *Biosystems Engineering*. 115(1):66–81.
- Li, X., L. Lua., W. Yangc., dan G. Chenga. 2012. Estimation of evapotranspiration in an arid region by remote sensing-a case study in the middle reaches of theheihe river basin. *International Journal of Applied Earth Observation andGeoinformation*. 17(1):85–93.
- Putra, B. T. W. dan P. Soni. 2017. Evaluating nir-red and nir-red edge external filters with digital cameras for assessing vegetation indices under differentillumination. *Infrared Physics and Technology*. 81:148–156.
- Rahimzadeh-bajgiran, P., A. A. Berg, C. Champagne, dan K. Omasa. 2013. ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing estimation of soil moisture using optical / thermal infrared remote sensing in the canadian prairies. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 83:94–103.
- Sari, D. V. dan A. Surtono. 2016. Sistem pengukuran suhu tanah menggunakan sensor ds18b20 dan perhitungan resistivitas tanah menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner. 04(01):83–90.
- Zhang, D. dan G. Zhou. 2016. Estimation of soil moisture from optical and thermal remote sensing : a review

LATIHAN SOAL

SOAL

Kerjakan Soal dibawah ini. Jawablah dengan tepat dan jelas!

1. Apa yang anda ketahui tentang PSS?
2. Apa pentingnya mengetahui karakteristik tanah untuk pertanian khususnya *Precision Agriculture*?
3. Sebutkan contoh-contoh PSS.
4. Jelaskan keuntungan menggunakan *optical soil sensor*?
5. Sebutkan contoh *optical soil sensor*?



BAB 3

PERANGKAT KERAS UNTUK PERTANIAN PRESISI

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)

Kemampuan akhir yang diharapkan adalah agar mahasiswa dapat mengetahui alat-alat yang digunakan dalam penerapan pertanian presisi dan juga mampu mengoperasikan alat-alat tersebut dengan baik. Implementasi alat-alat pertanian modern seperti *drone* pada perkebunan dapat memudahkan petani ataupun perusahaan pertanian untuk membuat perencanaan lahan. Selain itu juga dapat memonitoring lahan dalam skala luas.

3.1 Smart Harvester

Pada umumnya, masyarakat telah mengenal mesin pertanian yang sudah mulai diterapkan untuk kegiatan pertanian di Indonesia salah satunya adalah *Combine Harvester*. Namun alat tersebut masih belum dilengkapi dengan peralatan elektronik berupa sensor dan actuator sehingga penggunaannya masih terbatas pada proses pemanenan saja, sedangkan proses *monitoring* masih belum terintegrasi. Salah satu peralatan modern yang dapat digunakan untuk pemanenan sekaligus *spatial monitoring* adalah *Smart Harvester*. Peralatan ini sudah banyak di implementasikan di Negara-negara maju seperti di kawan Amerika, Australia, dan Eropa. Menurut Whelan dan Taylor (2013), sistem sensor dan actuator yang terintegrasi mempunyai kemampuan untuk menangkap, menyimpan, dan mengolah informasi yang diperoleh dari pengukuran/monitoring lahan sekaligus memprediksi hasil panen secara akurat. Beberapa sensor (untuk mengetahui produksi bersih hasil panen, kadar air hasil panen, Beberapa komponen system monitoring lahan diantaranya sebagai berikut:

1. Sensor untuk mengetahui aliran *grain* hasil panen
2. Sensor kadar air biji memanfaatkan teknologi *Near Infra-red* (NIR).
3. Sensor kecepatan

RANGKUMAN

- Teknik monitoring lahan pertanian dapat memanfaatkan beberapa platform; yaitu Ground-based dan aerial platform.
- UAV merupakan bagian dari aerial platform atau sering disebut dengan istilah *drone* yang merupakan jenis pesawat terbang yang dikendalikan dari jarak jauh melalui gelombang radio navigasi presisi.
- Kelebihan UAV yaitu dapat dioperasikan dengan relatif lebih cepat dimana saja, dapat dilakukan secara berulang untuk mendeteksi perubahan, Mampu terbang rendah, hasil citra beresolusi yang tinggi demi keakuratan data, Biaya yang lebih rendah untuk akuisisi citra dan perawatan pesawat, aplikasi yang luas dan beragam dan tanpa diperlukan pilot, sehingga relatif lebih aman.
- Kekurangan UAV yaitu biaya investasi awal relatif mahal (tergantung pada ukuran dan kompleksitas (UAV), membutuhkan pelatihan dan peraturan untuk menerbangkan UAV di udara dan pengolahan citra dapat lebih sulit apabila stabilitas pesawat rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Fajar, M., Halid, A., & Rahman, S. 2017. Desain dan Evaluasi Prototipe Jaringan Sensor Nirkabel untuk Monitoring Lahan Persawahan di Kabupaten Gowa. *SISFO*. 6(3):319-330.
- Shofiyanti, R. (2011). Teknologi Pesawat Tanpa Awak untuk Pemetaan dan Pemantauan Tanaman dan Lahan Pertanian. *Informatika Pertanian*, 20(2), 58–64.
- Wardani, M., Studi, P., Elektro, T., Industri, F. T., Dahlan, U. A., & Umbulharjo, S. H. (2017). Rancang bangun penyemprot pestisida untuk pertanian padi berbasis quadcopter, 3(2), 132–140.
- Whelan, B. dan Taylor, J. 2013. *Precision Agriculture For Grain Production System*. Melbourne : CSIRO Publishing.

LATIHAN SOAL

SOAL

Kerjakan Soal dibawah ini. Jawablah dengan tepat dan jelas!

1. Sebutkan 3 sensor monitoring lahan !
2. Jelaskan tentang jenis platform yang dapat digunakan untuk pertanian presisi?
3. Sebutkan kelebihan dan kekurangan dari *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV)? Jelaskan ?



BAB 4

PERANGKAT LUNAK UNTUK PERTANIAN PRESISI

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)

Kemampuan akhir yang diharapkan adalah agar mahasiswa dapat mengetahui aplikasi atau perangkat lunak (*Software*) yang dapat digunakan untuk membantu proses monitoring, interpretasi, dan decision support system (DSS) untuk kegiatan pertanian. Pada dasarnya penggunaan perangkat lunak dalam pertanian digunakan untuk mengolah data-data lapang seperti perangkat lunak untuk pengelolaan data spasial yang dapat digunakan sebagai sistem informasi pertanian. Harapannya, mahasiswa mampu memahami dan membuat ide atau gagasan perangkat lunak sederhana yang dapat diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan petani.

4.1 Definisi Perangkat Lunak

Aplikasi perangkat lunak saat ini tidak hanya tersedia untuk perkantoran saja, namun hampir seluruh aktifitas manusia dapat ditunjang dengan aplikasi yang sudah mulai banyak dikembangkan yang tujuannya adalah membantu aktifitas manusia salahsatunya adalah dibidang pertanian.

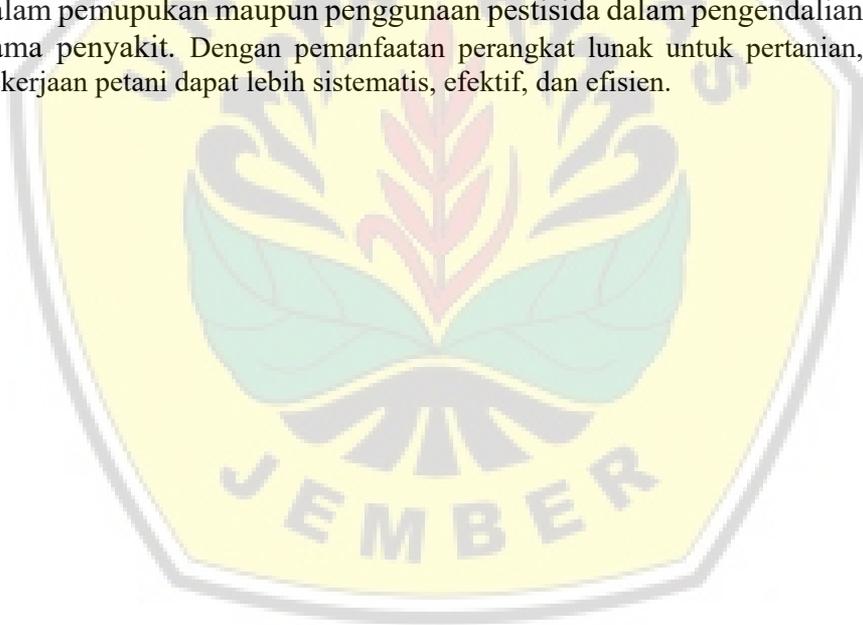
Ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan ketika berencana untuk menggunakan atau membuat aplikasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk membantu aktifitas pertanian. Misalnya, aplikasi tersebut digunakan untuk mendapatkan informasi tentang lahan baik dari sensor maupun informasi yang diberikan oleh manusia, kemudian diolah sedemikain rupa untuk mendapatkan keputusan yang tepat pada tiap aktifitas pertanian. Mengikuti perkembangan teknologi merupakan hal yang layak dan perlu dipertimbangkan dalam pemilihan maupun pengembangan perangkat lunak yang tepat untuk mengatasi permasalahan dibidang pertanian.

Adapun kegunaan implementasi perangkat lunak dalam pertanian adalah sebagai berikut:

- a) Penyimpanan data dan akuntansi pertanian;
- b) Pemetaan sistem navigasi satelit global (GNSS) atau navigasi kendaraan;
- c) Pemrosesan dan penyimpanan data berupa gambar;
- d) Pengklasifikasian tanah berbasis spasial

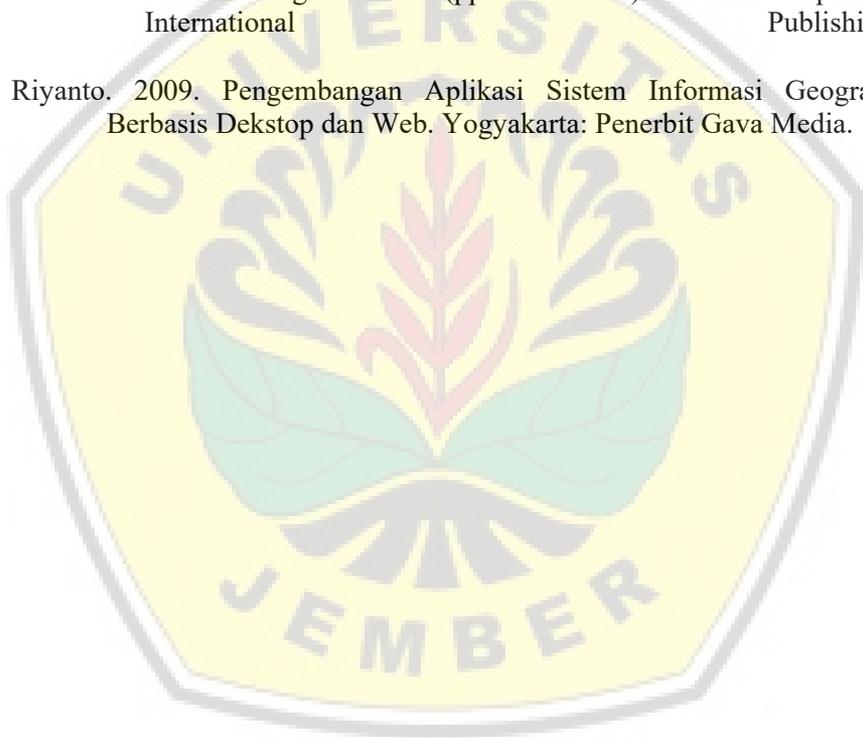
RANGKUMAN

Teknologi informasi komunikasi (TIK) memiliki peranan penting dalam menunjang pertanian modern. Perangkat lunak yang telah tersedia saat ini yang memiliki fungsi/tugas yang spesifik dalam rangka membantu pengambilan keputusan. Manfaat perangkat lunak dalam membantu proses *management* pertanian bisa berkontribusi sebagai penyimpanan data yang berkaitan dengan pertanian, pemetaan, implementasi sistem navigasi untuk *autosteer* dan surveying, Pemrosesan dan penyimpanan data berupa gambar, pengklasifikasian berbasis spasial, alat pengambilan keputusan, pemetaan, prediksi hasil pertanian, dan *variable-rate management* dalam pemupukan maupun penggunaan pestisida dalam pengendalian hama penyakit. Dengan pemanfaatan perangkat lunak untuk pertanian, pekerjaan petani dapat lebih sistematis, efektif, dan efisien.



DAFTAR PUSTAKA

- Kindarto, Asdani. 2008. *Asyik Berinternet dengan Beragam Layanan Google*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Massawe, B. H. J., Slater, B. K., Subburayalu, S. K., Kaaya, A. K., & Winowiecki, L. (2016). Updating Legacy Soil Maps for Climate Resilient Agriculture: A Case of Kilombero Valley, Tanzania. In *Climate Change and Multi-Dimensional Sustainability in African Agriculture* (pp. 345–364). Cham: Springer International Publishing.
- Riyanto. 2009. *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Dekstop dan Web*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.



LATIHAN SOAL

SOAL

Kerjakan Soal dibawah ini. Jawablah dengan tepat dan jelas!

1. Jelaskan manfaat dan kegunaan perangkat lunak untuk pertanian?
2. Contoh perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menunjang pertanian presisi?
3. Jelaskan fitur apa saja yang dapat ditangani oleh perangkat lunak guna menunjang pertanian presisi?



BAB 5

MEMBUAT DAN MENGINTERPRETASIKAN PETA

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)

Kemampuan akhir yang diharapkan adalah agar mahasiswa mempunyai wawasan mengenai pembuatan peta dan mampu menginterpretasikan peta untuk kegiatan pertanian. Kegunaan peta didalam pertanian selain untuk menentukan luasan lahan, dapat juga digunakan untuk memetakan penggunaan lahan, kesehatan tanaman, hama penyakit, dan *yield* komoditi tertentu. Harapannya mahasiswa mampu menginterpretasikan peta dengan pengambilan data menggunakan drone dan juga satelit dan kemudian diolah menggunakan aplikasi SIG. Hasil interpretasi antara data drone dan satelit dapat dibandingkan oleh mahasiswa untuk kemudian dianalisis.

5.1 Peta Untuk Pertanian

Perkembangan sistem informasi harus didukung oleh kemajuan teknologi dan juga jaringan komputer. Sebab *computer network* merupakan infrastruktur utama dalam membangun komunikasi berbasis digital antar *devices* yang terpisah. Sehingga, teknologi ini dapat mengatasi semua hambatan baik dimensi waktu (dapat dilakukan kapan saja) maupun dimensi geografis (dari tempat di mana saja yang terhubung dengan jaringan komputer). Ciri utama sistem informasi adalah distribusi dan interaksi basisdata. Sistem informasi merupakan kesatuan elemen yang tersebar dan saling berinteraksi yang menciptakan aliran informasi. Proses interaksi tersebut berupa proses data dengan cara pemasukan, pengolahan, integrasi, pengolahan, komputasi atau perhitungan, penyimpanan, serta distribusi data atau informasi. Tujuan sistem informasi adalah untuk menyediakan dan mensistematisasikan informasi yang sebagai bentuk refleksi seluruh kejadian atau kegiatan yang diperlukan untuk mengendalikan operasi-operasi organisasi. Dalam sistem informasi perlu dibedakan antara data dan informasi. Data merupakan fakta yang ada dan melekat pada suatu obyek seperti nilai, ukuran, berat, luas, dan sebagainya. Sedangkan informasi merupakan pengetahuan tambahan yang diperoleh setelah dilakukan pemrosesan dari data tersebut. Nilai suatu informasi amat bergantung dari pengetahuan yang dimiliki oleh pengguna. Dengan kata lain informasi

RANGKUMAN

Salah satu aplikasi dari *Spatial Information System* adalah Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG merupakan suatu sistem informasi khusus yang dapat mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Informasi geografis adalah informasi yang disajikan untuk mengetahui suatu tempat atau lokasi, dimana suatu objek terletak di permukaan bumi dan informasi mengenai objek dimana lokasi geografis itu berada untuk dianalisa untuk pengambilan keputusan. Terdapat beberapa kegunaan aplikasi SIG yaitu di bidang sumber daya alam (inventarisasi, manajemen, dan kesesuaian lahan untuk pertanian, perkebunan, kehutanan, perencanaan tataguna lahan, analisis daerah rawan bencana alam, dan sebagainya), aplikasi SIG di bidang perencanaan (perencanaan pemukiman transmigrasi, perencanaan tata ruang wilayah, perencanaan kota, perencanaan lokasi dan relokasi industri, pasar pemukiman, dan sebagainya), aplikasi SIG di bidang kependudukan (penyusunan data pokok, penyediaan informasi kependudukan/sensus, dan sebagainya), aplikasi SIG di bidang lingkungan berikut pemantauannya (pencemaran sungai, danau, laut; evaluasi pengendapan lumpur/sedimen baik di sekitar danau, sungai, atau pantai; pemodelan pencemaran udara, limbah berbahaya, dan sebagainya), aplikasi SIG di bidang pertanahan (manajemen pertanahan, sistem informasi pertanahan, dan sejenisnya), utility (inventarisasi dan manajemen informasi jaringan pipa air minum, sistem informasi pelanggan perusahaan air minum, perencanaan pemeliharaan dan perluasan jaringan pipa air minum, dan sebagainya).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad B., Sasmito B., Hani'ah. 2016. *Aplikasi Sig Untuk Pemetaan Persebaran Tambak Di Kota Semarang (Studi Kasus: Daerah Tambak Kota Semarang)*.
- Söderström, M., Sohlenius, G., Rodhe, L., & Piikki, K. (2016). Adaptation of regional digital soil mapping for precision agric ulture. *Precision Agriculture*, 17(5), 588–607.
- Supuwingsih, Ni Nyoman. 2016. Implementasi Geographic Information System Untuk Pemetaan Lahan Pertanian Kota Denpasar. *Jurnal Sistem dan Informatika*, Vol.1, No. 1, Nopember 2016. Hal 29-35.
- Susanto, Ahmad, dan Tutik. 2016. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lahan Pertanian dan Komoditi Hasil Panen Kabupaten Kudus. *Jurnal Informatika* Vol.10, N0.2, Juli 2016. Hal 1233-1243.
- Whelan, B. dan Taylor, J. 2013. *Precision Agriculture For Grain Production System*. Melbourne : CSIRO Publishing.

LATIHAN SOAL

SOAL

Kerjakan Soal dibawah ini. Jawablah dengan tepat dan jelas!

1. Apa yang anda ketahui tentang SIG?
2. ~~Apakah SIG penting dalam PA? Jelaskan alasannya!~~
3. Apa saja aplikasi SIG?
4. Apa saja manfaat SIG?
5. ~~Contoh penerapan SIG dalam pertanian adalah?~~



BAB 6

PERAN GNSS UNTUK PERTANIAN PRESISI

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)

Kemampuan akhir yang diharapkan adalah agar mahasiswa mempunyai wawasan serta mampu menjelaskan fungsi ~~GPS~~/GNSS atau Sistem Satelit Navigasi Global dalam pemanfaatannya di dalam bidang pertanian.

6.1 Sistem Satelit Navigasi Global (GNSS)

Sistem satelit navigasi global (GNSS) merupakan suatu sistem navigasi berbasis satelit yang digunakan untuk menentukan pemosisian geospasial pada permukaan bumi. Saat ini Sistem satelit navigasi global yang sering digunakan adalah sistem penentuan posisi global dari NAVSTAR AS. Karena sejak 1990-an GPS menjadi satu-satunya GNSS global yang beroperasi penuh. Awal peluncuran GNSS sebenarnya ditujukan untuk penggunaan militer, baru kemudian diadaptasi untuk penggunaan sipil yang kemudian disebut sistem GNSS-1. Penerapan secara luas penerima GPS selama 10–15 tahun terakhir oleh pengguna non-militer telah mendorong pengembangan GNSS generasi baru, yang disebut sistem GNSS-2, yang memiliki fokus lebih besar pada aplikasi sipil. Perbedaan utama antara sistem GNSS-1 dan GNSS-2 adalah kualitas sinyal radio. Sistem GNSS-1 memerlukan sinyal augmentasi kedua (sinyal koreksi diferensial) untuk menghasilkan hasil pemosisian berkualitas tinggi untuk pengguna sipil. Sistem GNSS-2 telah diketahui bahwasanya ada peningkatan akurasi pada sistem tersebut karena jumlah band yang tersedia lebih banyak. Semua GNSS memiliki tiga komponen umum (Whelan & Taylor, 2013):

- 1) Segmen ruang, yang terdiri dari satelit;
- 2) Segmen kontrol, yang berfungsi sebagai pusat kontrol dan pemeliharaan satelit;
- 3) Segmen pengguna, yang terdiri dari penerima yang menggunakan sinyal dari satelit untuk menghitung lokasi di/atau dekat permukaan bumi.

Sehingga dengan adanya informasi yang dikumpulkan oleh satelit, dapat memberikan informasi yang rinci terkait lokasi suatu objek pada waktu tertentu. Penerima GPS dapat melakukan ini dikarenakan sinyal

RANGKUMAN

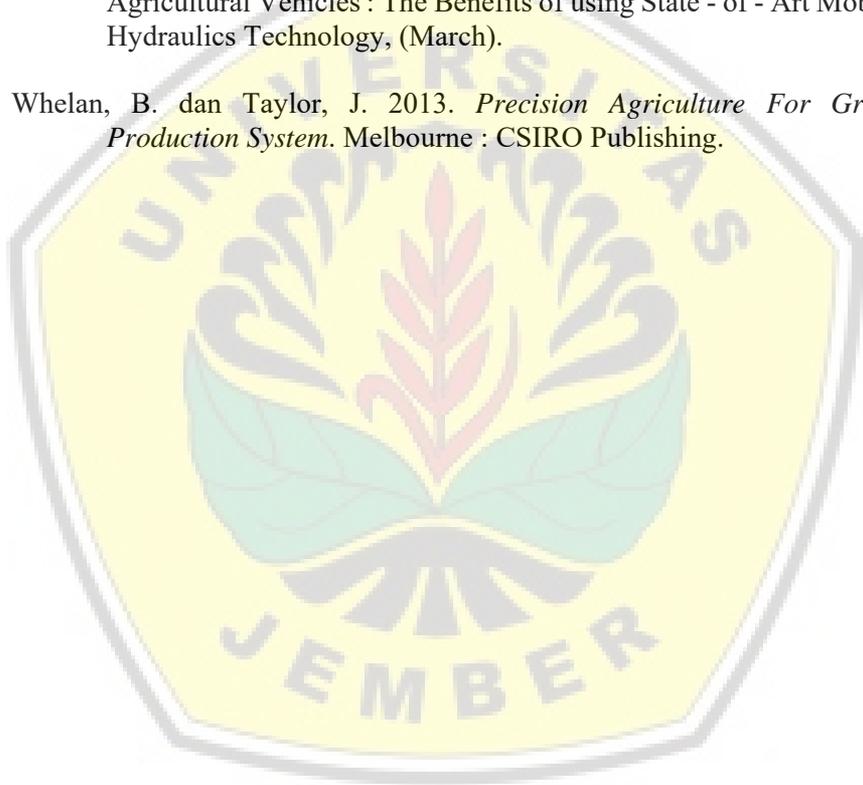
Sistem satelit navigasi global (GNSS) merupakan suatu sistem navigasi berbasis satelit yang digunakan untuk menentukan letak/posisi geospasial pada permukaan bumi. Semua GNSS memiliki tiga komponen umum yaitu segmen ruang, yang terdiri dari satelit, segmen kontrol, yang memonitor dan memelihara satelit dan segmen pengguna, yang terdiri dari penerima yang menggunakan sinyal dari satelit untuk menghitung lokasi di atau dekat permukaan bumi. Satelit navigasi mempunyai kemampuan untuk memberikan informasi tentang posisi lokasi geografis dan sinkronisasi waktu dalam penggunaan sinyal real time dari satelit navigasi yang mengorbit. Posisi yang ditentukan terdiri dari 4 (empat) dimensi yaitu garis bujur, garis lintang, ketinggian, dan waktu. Satelit navigasi juga digunakan dalam berbagai sektor yaitu survey, precision farming, badan SAR, ilmu kebumihan, manajemen transportasi, manajemen/pelacakan/anti pencurian, dan banyak sektor lainnya. Sistem kendaraan berbasis GNSS adalah salah satu teknologi yang paling banyak diadopsi oleh petani. Sistem kendaraan berbasis GNSS dapat meningkatkan kinerja petani di lapangan, salah satunya adalah *auto-steering tractor*.

DAFTAR PUSTAKA

Bakara, J. (2011). Perkembangan Sistem Satelit Navigasi Global dan Aplikasinya, *I2(2)*, 38–47.

Garciano, L. O., Anderson, R., & Reese, J. H. (2014). Global Navigation Satellite Systems (GNSS) technologies for Off - Highway Agricultural Vehicles : The Benefits of using State - of - Art Mobile Hydraulics Technology, (March).

Whelan, B. dan Taylor, J. 2013. *Precision Agriculture For Grain Production System*. Melbourne : CSIRO Publishing.



LATIHAN SOAL

SOAL

Kerjakan Soal dibawah ini. Jawablah dengan tepat dan jelas!

1. Jelaskan pengertian Sistem Satelit Navigasi Global (GNSS)!
2. Jelaskan cara kerja GNSS
3. Sebutkan contoh-contoh penerapan berbasis GNSS di dunia pertanian!
4. Jelaskan tentang *Auto-Guidance*!



BAB 7

GPS UNTUK PERTANIAN PRESISI

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)

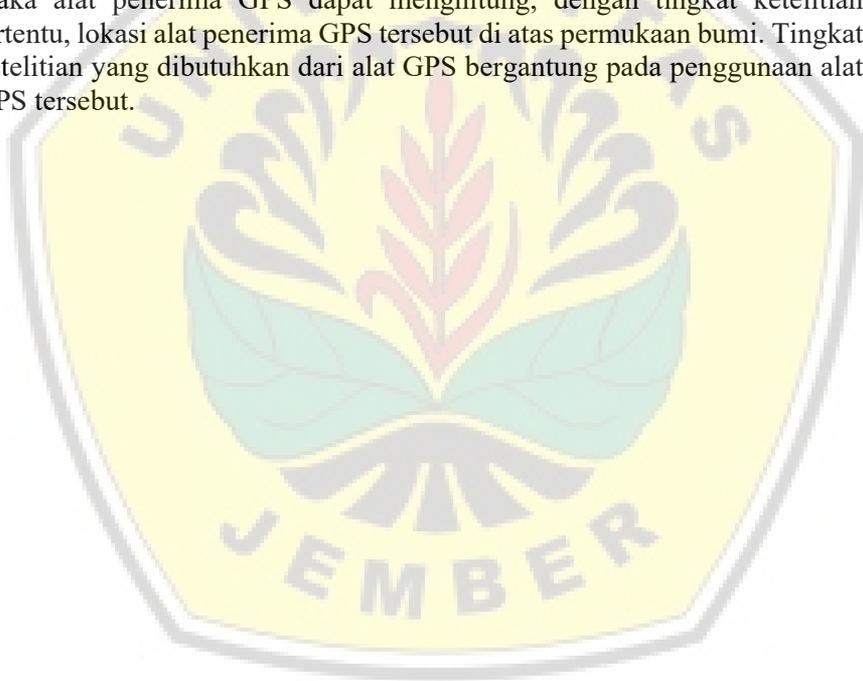
Kemampuan akhir yang diharapkan adalah agar mahasiswa mempunyai wawasan serta mampu menjelaskan manfaat serta kegunaan GPS dan implementasinya dalam bidang pertanian. Selain itu, mahasiswa mampu mengoperasikan GPS dan mengolah data yang diperoleh dari penggunaan berbagai macam jenis GPS serta membandingkan tingkat akurasi.

7.1 GPS (*Global positioning system*)

Global positioning system (GPS) adalah sistem navigasi yang digunakan untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan sinyal satelit. GPS dikembangkan oleh departemen pertahanan Amerika pada awal tahun 70-an. Pada awalnya GPS dikembangkan dan digunakan untuk kebutuhan militer. Pemanfaatan GPS saat ini tidak hanya dimonopoli kalangan militer, warga sipil sudah banyak memanfaatkan GPS untuk berbagai keperluan. Pemanfaatan GPS dalam bidang pertanian khususnya mekanisasi pertanian adalah untuk membuat peta lahan yang akan diolah, peta yang telah dibuat sangat membantu dalam penentuan treatment yang diberikan pada lokasi tertentu pada lahan, gudang penyimpanan (*warehouse*), kantor, rumah tinggal dan tempat pengolahan produk hasil pertanian. *Handset* GPS saat ini sudah dilengkapi dengan berbagai fungsi tambahan seperti altimeter (untuk mengukur ketinggian suatu tempat), termometer, odometer, kartu penyimpan data (*memory card*). Keberadaan GPS telah menghemat biaya survei sebesar 50 % dan menghemat waktu survei sebesar 75% dibandingkan dengan metode survei konvensional (El-Rabbany, 2002). *GPS* merupakan suatu konstelasi yang terdiri tidak kurang dari 24 satelit yang menyediakan informasi posisi koordinat. GPS dapat dipergunakan secara global dimanapun dan oleh siapapun di muka bumi ini secara gratis. Pengembangan GPS dimulai dari tahun 1973 oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat dan beroperasi penuh pada tahun 1995. Nama resminya adalah NAVSTAR-GPS. Sistem GPS terdiri dari 24 satelit yang membentuk konstelasi di luar angkasa dan beberapa satelit lagi sebagai cadangan. Secara garis besar GPS dibagi menjadi tiga segmen yaitu kontrol, angkasa, dan pengguna (Tassim, 2011).

RANGKUMAN

Global positioning system (GPS) adalah sistem navigasi (sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi) dengan bantuan sinyal satelit. GPS dikembangkan oleh departemen pertahanan Amerika pada awal tahun 70-an. Pada awalnya GPS dikembangkan dan digunakan untuk kebutuhan militer. Saat ini GPS sudah sangat berkembang tidak hanya dimanfaatkan untuk menentukan letak posisi suatu tempat akan tetapi dipergunakan sebagai alat bantu membuat peta, mengukur luas lahan dan lain sebagainya. cara kerja sistem GPS pada dasarnya adalah menentukan jarak antara posisi satelit-satelit GPS pada orbitnya di angkasa luar ke alat penerima GPS. Dengan minimal 4 signal satelit yang diterima pada alat penerima GPS, maka alat penerima GPS dapat menghitung, dengan tingkat ketelitian tertentu, lokasi alat penerima GPS tersebut di atas permukaan bumi. Tingkat ketelitian yang dibutuhkan dari alat GPS bergantung pada penggunaan alat GPS tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Arsana, I.M.A. 2007. *Batas Maritim Antar Negara*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Bakara, Jakondar. 2011. *Perkembangan Sistem Satelit Navigasi Global dan Aplikasinya*. LAPAN
- Imam, B dan Haris. I. 2011. *Penggunaan Global Positioning System (GPS) untuk Pembuatan Peta Situasi pada Sub Das Jeratun Seluna*. BBIHP. Bogor.
- Malik, Sajid. 2014. *Global Positioning System 'GPS'*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Pranindya, A. 2014. *Global Positioning System (GPS)*. <http://eprints.polsri.ac.id>
- Pusat Pengolahan Data. 2015. *Survey dan Pemetaan Menggunakan GPS*. Balai Pemetaan Tematik dan Prasarana Dasar. Jakarta.
- Santosa, Sigit. 2009. *GPS Farming: Teknologi Spatial Untuk Pertanian*. Malang: UB Press
- Tassim, B. 2011. *Panduan Pengukuran Areal Perkebunan Menggunakan GPS*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Yulius dan Salim, H.L. 2013. *Aplikasi Gps Dalam Penentuan Posisi Pulau Di Tengah Laut Berdasarkan Metode Toponimi (Studi Kasus Pulau Morotai Dan Sekitarnya)*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir Balitbang KP-KKP

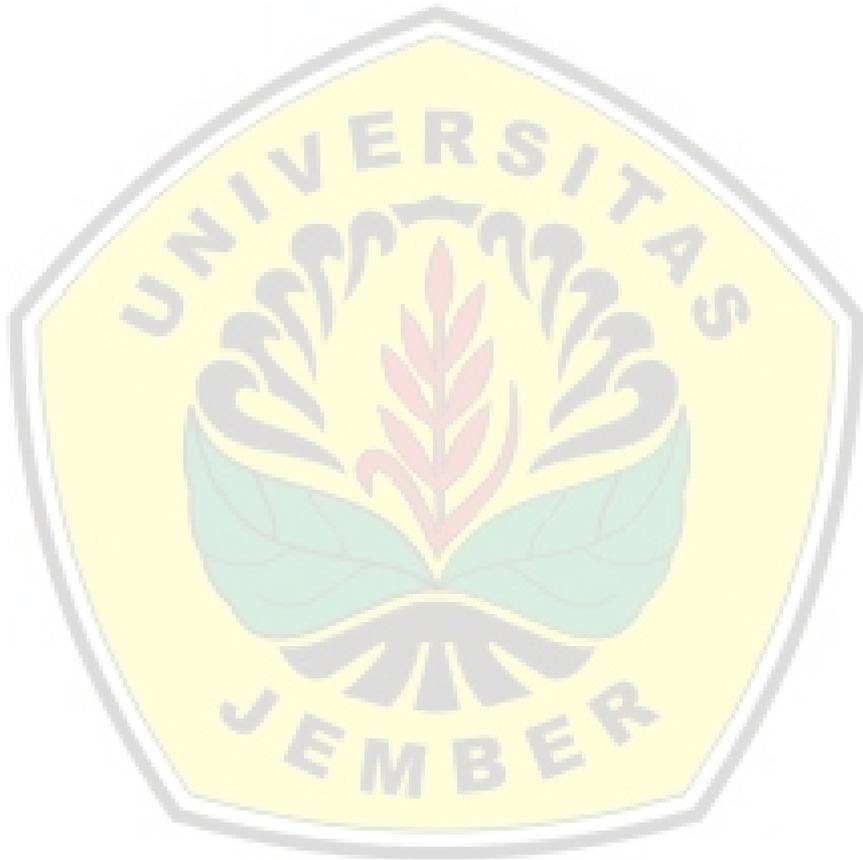
LATIHAN SOAL

SOAL

Kerjakan Soal dibawah ini. Jawablah dengan tepat dan jelas!

1. Sebutkan beberapa hal penting dalam pengamatan GPS?
2. Sering kali pada pengamatan GPS terjadi kesalahan (*errors*), mengapa hal tersebut bisa terjadi? Jelaskan!
3. Jelaskan manfaat GPS dibidang pertanian dan perikanan?
4. Berikan contoh penerapan penggunaan GPS ?





BAB 8

E-FARMING

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)

Kemampuan akhir yang diharapkan adalah agar mahasiswa mempunyai wawasan serta mampu menjelaskan pengertian e-farming dan mengetahui penerapannya di Indonesia. Mahasiswa juga dilatih untuk mengembangkan ide-ide baru e-farming dan penerapan di Indonesia.

8.1 E-farming

Sistem informasi merupakan kumpulan komponen-komponen mulai pengumpulan data, penyimpanan dan pengolahan data, dan penyaluran informasi guna mendukung perencanaan, kontrol dan pengambilan keputusan kerja dalam suatu system/organisasi. Tujuan adanya sistem informasi diharapkan dapat digunakan sebagai jalur komunikasi, proses transaksi dan penyaluran informasi. E-Farming (elektronik pertanian) yaitu konsep pengembangan pemanfaatan ICT berbentuk sistem informasi manajemen yang berisi database penilaian pakar, kebutuhan lingkungan pertanian, dan informasi siklus pertanian, yang direfleksikan sebagai sistem penunjang keputusan yang responsif kepada pengguna pada tiap aktivitas yang dilakukan oleh petani. *Farming system analysis* (FSA) merupakan suatu variabel yang menunjukkan hubungan yang erat dari beberapa faktor lingkungan pertanian antara lain tanah, tanaman, hewan, alat, tenaga kerja, modal, dan hal-hal yang saling berkaitan dengan sektor pertanian.

Implementasi E-Farming dapat dikembangkan pada platform desktop, Web, dan Mobile application. Salah satu contoh E-Farming adalah pengolahan foto udara secara *semi-realtime* milik PT. Precision Agriculture Indonesia, dengan luaran sistem ini adalah estimasi kebutuhan nutrisi/level kesehatan tanaman, dan dapat digunakan untuk memprediksi hasil produksi pertanian. E-farming ini berbasis web dan mobile application (Android). Berikut beberapa contoh tampilan aplikasi yang berkaitan dengan E-Farming:

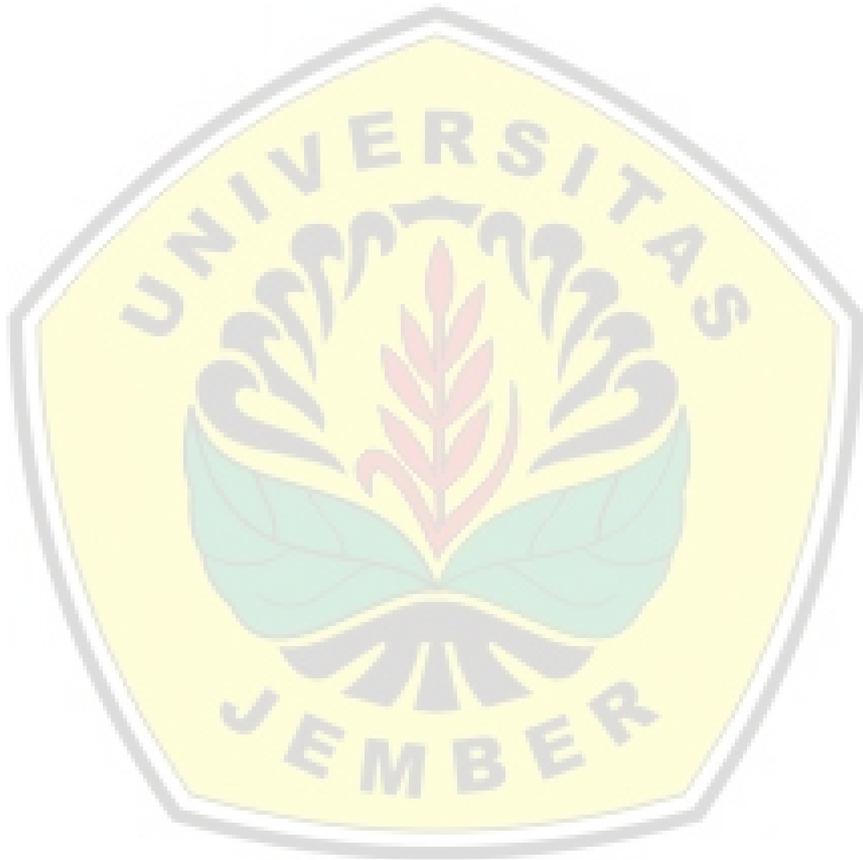
RANGKUMAN

Sistem informasi merupakan kumpulan komponen-komponen mulai pengumpulan data, penyimpanan dan pengolahan data, dan penyaluran informasi guna mendukung perencanaan, kontrol dan pengambilan keputusan kerja dalam suatu system/organisasi. Tujuan adanya sistem informasi diharapkan dapat digunakan sebagai jalur komunikasi, proses transaksi dan penyaluran informasi. E-Farming (elektronik pertanian) yaitu konsep pengembangan pemanfaatan ICT berbentuk sistem informasi manajemen yang berisi database penilaian pakar, kebutuhan lingkungan pertanian, dan informasi siklus pertanian, yang direfleksikan sebagai sistem penunjang keputusan yang responsif kepada pengguna pada tiap aktivitas yang dilakukan oleh petani. *Farming system analysis* (FSA) merupakan suatu variabel yang menunjukkan hubungan yang erat dari beberapa faktor lingkungan pertanian antara lain tanah, tanaman, hewan, alat, tenaga kerja, modal, dan hal-hal yang saling berkaitan dengan sektor pertanian. *Implementasi E-Farming* dapat dikembangkan pada platform desktop, Web, dan Mobile application.



DAFTAR PUSTAKA

Whelan, B. dan Taylor, J. 2013. *Precision Agriculture For Grain Production System*. Melbourne : CSIRO Publishing.



LATIHAN SOAL

SOAL

Kerjakan Soal dibawah ini. Jawablah dengan tepat dan jelas!

1. Jelaskan tentang *E-farming* (elektronik pertanian)!
2. Jelaskan Platform apa saja yang bisa digunakan untuk mengembangkan aplikasi E-Farming?
3. Berikan ide-ide terkini terkait dengan pengembangan dan implementasi E-Farming di Indonesia.



BAB 9

VARIABLE-RATE dan *SITE-SPECIFIC CROP MANAGEMENT (SSCM)*

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)

Kemampuan akhir yang diharapkan adalah agar mahasiswa mempunyai wawasan mengenai teknologi yang digunakan dalam pertanian presisi. Selain itu mahasiswa mempunyai wawasan mengenai *Site-Specific Crop Management* yang meliputi manajemen air, nutrisi, serta hama dan penyakit tanaman.

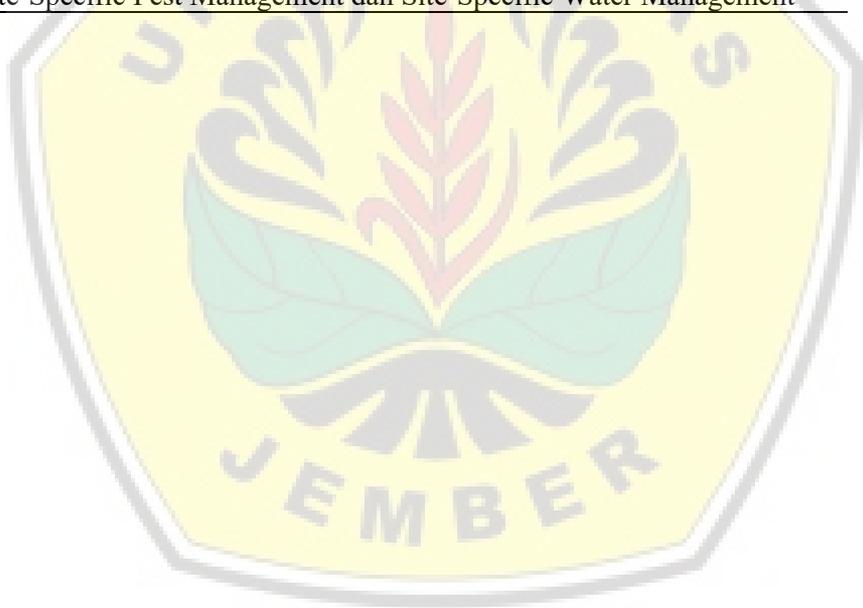
9.1 Agroindustri Berkelanjutan dan Teknologinya

Pertanian berkelanjutan memiliki tiga dimensi yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi yang harus dipertimbangkan secara keseluruhan. Melindungi dan meningkatkan kualitas lingkungan, seperti perubahan iklim, energi, kelangkaan air, keanekaragaman hayati dan geografi serta degradasi tanah perlu ditangani dengan lebih presisi. Pertanian berkelanjutan harus produktif, efisien, dan kompetitif. Pertanian presisi adalah sistem pertanian terpadu berbasis pada informasi dan produksi, untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas dan profitabilitas produksi pertanian dari hulu ke hilir yang berkelanjutan, spesifik-lokasi serta meminimalkan dampak yang tidak diinginkan pada lingkungan. Ada empat pilar utama dalam pendekatan pertanian presisi, yaitu sebagai berikut.

1. Memandang aktivitas pertanian secara holistik dan menyeluruh dari hulu ke hilir sebagai rantai proses yang terpadu dan berkesinambungan untuk memastikan aliran konversi produk pertanian (tanaman, ternak, ikan, dan turunannya) dengan aman, efisien, dan efektif dari lahan hingga ke meja makan.
2. Memedulikan keragaman (heterogenitas) dan dinamika lokasi, waktu, objek bio, iklim, geografi, kultur, pasar, dan konsumen.
3. Mendayagunakan teknologi yang memungkinkan pengamatan dan perlakuan presisi.
4. Berbasis kepada data, informasi, dan pengetahuan.

RANGKUMAN

Pertanian berkelanjutan memiliki tiga dimensi yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi yang harus dipertimbangkan secara keseluruhan. Pertanian berkelanjutan harus produktif, efisien, dan kompetitif. Pertanian presisi mendukung program pertanian berkelanjutan. Dalam praktiknya, implementasi pertanian presisi membutuhkan alat dan teknologi untuk mengidentifikasi kondisi tanaman. Salah satu implementasi pertanian presisi adalah Manajemen Tanaman Spesifik-Lokasi (Site-Specific Crop Management/SCCM). SSCM bertujuan mengidentifikasi perubahan potensi hasil dalam suatu lahan, kemudian melakukan pengambilan keputusan seperti dosis pemberian pupuk, pestisida, fungisida, dan air agar sesuai dengan kebutuhan tanah dan tanaman. SSCM terdiri dari Site-Specific Nutrient Management, Site-Specific Weed Management, Site-Specific Pest Management dan Site-Specific Water Management



DAFTAR PUSTAKA

- Heriyanto H, Seminar K B, Solahudin M, Subrata IDM, Supriyanto, Liyantono, Noguchi R, Ahamed, T. 2016. Water supply pumping control system using PWM based on precision agriculture principles. *International Agricultural Engineering Journal (IAEJ)* 25(2): 1–8.
- Solahudin M. 2010. Pengembangan metode pengendalian gulma pada pertanian presisi berbasis multi agen komputasional [Disertasi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Whelan, B. (2006). *Site-specific crop management (SSCM) for Australian grains : how to begin*. 1–11.
- Whelan, B. dan Taylor, J. 2013. *Precision Agriculture For Grain Production System*. Melbourne : CSIRO Publishing.

LATIHAN SOAL

SOAL

Kerjakan Soal dibawah ini. Jawablah dengan tepat dan jelas!

1. Apa yang anda ketahui tentang SSCM?
2. Jelaskan implementasi SSCM pada budidaya pertanian?
3. Jelaskan manfaat beberapa alat atau teknologi yang digunakan untuk Precision Agriculture?



BAB 10

PENGELOLAAN SUMBERDAYA PERIKANAN BERBASIS MANAJEMEN SISTEM INFORMASI

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)

Kemampuan akhir yang diharapkan adalah agar mahasiswa mempunyai wawasan serta mampu menjelaskan permasalahan terkait dengan pengelolaan atau manajemen sumberdaya perikanan yang berbasis sistem informasi. Selain itu mahasiswa diharapkan mempunyai gagasan atau ide inovatif yang berkaitan dengan manajemen sumberdaya perikanan berbasis sistem informasi.

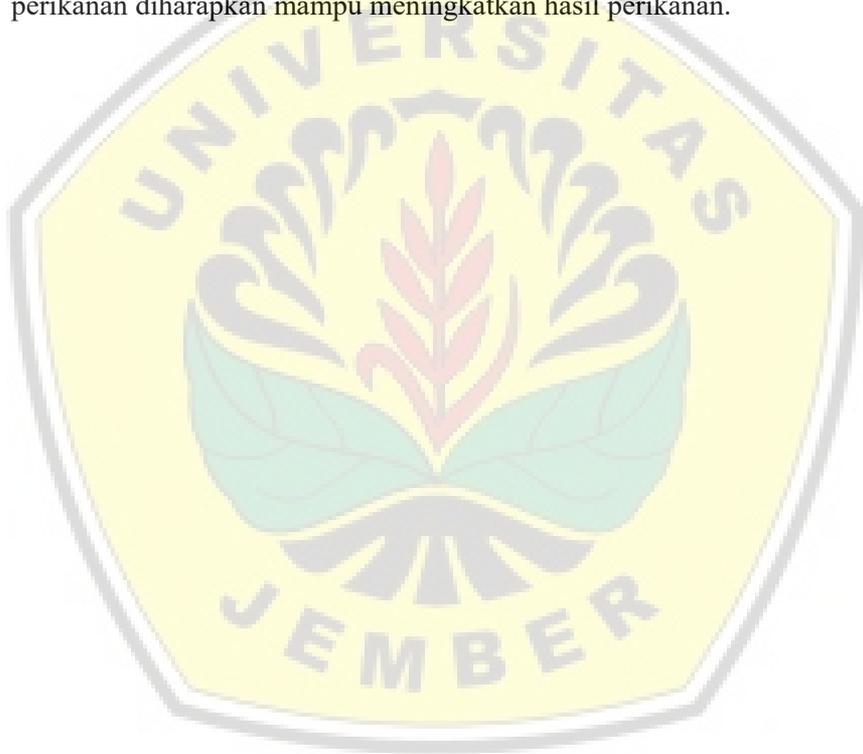
10.1 Sistem Informasi Pada Budidaya Perikanan

Perikanan dan sumberdaya kelautan merupakan sumber potensi yang sangat menguntungkan bagi kehidupan manusia. Sehingga perlu perhatian dan penanganan khusus untuk mengelola sumber potensi tersebut secara profesional dan berkelanjutan. Dimulai dari sumberdaya manusianya harus mampu mengelola potensi tersebut agar dapat dimanfaatkan secara luas. Kata kunci dalam dalam pembangunan perikanan dan kelautan adalah berkelanjutan yang diharapkan dapat memperbaiki kondisi sumber daya dan kesejahteraan masyarakat perikanan.

Melihat potensi perikanan yang begitu besar maka diperlukan pengelolaan yang baik sehingga diharapkan dapat membantu kesejahteraan masyarakat dan nelayan dalam memanfaatkan sumberdaya alam tersebut. Salah satunya dengan teknologi yang dapat menggambarkan wilayah yang berpotensi. Integrasi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan salah satu cara untuk mengelola sumberdaya perikanan dengan data yang kontinyu dan sebaran spasial yang bisa menampilkan secara sederhana bentuk dan potensi sumberdaya perikanan. Secara sederhana integrasi antara penginderaan jauh dan SIG dapat memetakan kondisi sumberdaya perikanan sehingga dapat dipantau kondisinya. (Tangke, 2010). Beberapa sumberdaya yang memiliki potensi antara lain perikanan tangkap, budidaya pantai (tambak), budidaya laut, dan bioteknologi kelautan.

RANGKUMAN

Integrasi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan salah satu cara untuk mengelola sumberdaya perikanan dengan data yang kontinyu dan sebaran spasial yang bisa menampilkan secara sederhana bentuk dan potensi sumberdaya perikanan. Secara sederhana integrasi antara penginderaan jauh dan SIG dapat memetakan kondisi sumberdaya perikanan sehingga dapat dipantau kondisinya. Selain itu, pemanfaatan sensor-sensor yang berguna untuk perikanan sudah waktunya untuk diimplmentasikan. Dengan adanya pengelolaan berbasis sumberdaya perikanan diharapkan mampu meningkatkan hasil perikanan.



DAFTAR PUSTAKA

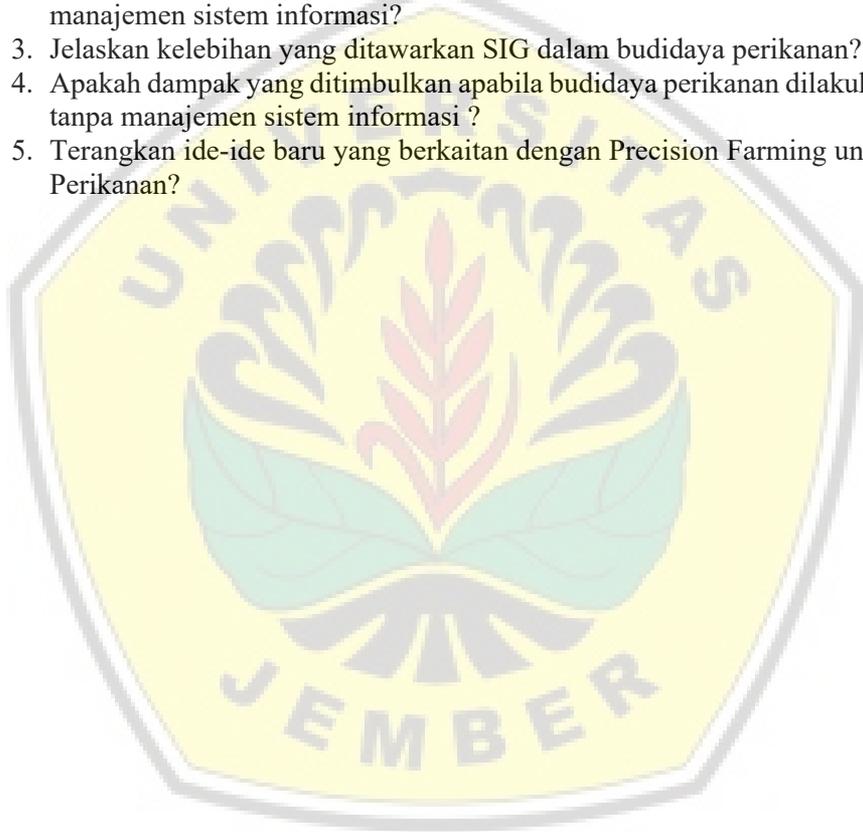
- Karimanzira, D. dan T. Rauschenbach. 2019. Enhancing aquaponics management with iot-based predictive analytics for efficient information utilization. *Information Processing in Agriculture*. 6(3):375–385.
- Luo, Hong Pin et al. 2015. “Real-Time Remote Monitoring System for Aquaculture Water Quality.” *International Journal of Agricultural and Biological Engineering* 8(6): 136–43.
- Malindretos, G., I. Vlachos, I. Manikas, and M. Chatzimanolakis. 2016. “Future Prospects of Sustainable Aquaculture Supply Chain Practices.” *Smart Innovation, Systems and Technologies* 52: 487–97.
- Zulheman, Ausa. H. A., dan Ulfa. R. M. *Pengembangan Sistem Smart Aquaponik*. 2016. *Politeknologi* 15(2): 181-186.

LATIHAN SOAL

SOAL

Kerjakan Soal dibawah ini. Jawablah dengan tepat dan jelas!

1. Bagaimana cara mengelola sumberdaya perikanan berbasis manajemen sistem informasi?
2. Apa saja tantangan dalam menghadapi sumberdaya perikanan manajemen sistem informasi?
3. Jelaskan kelebihan yang ditawarkan SIG dalam budidaya perikanan?
4. Apakah dampak yang ditimbulkan apabila budidaya perikanan dilakukan tanpa manajemen sistem informasi ?
5. Terangkan ide-ide baru yang berkaitan dengan Precision Farming untuk Perikanan?



BAB 11

NEW TECHNOLOGIES IN FISHERIES

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)

Kemampuan akhir yang diharapkan adalah agar mahasiswa mempunyai memahami dan dapat menjelaskan teknologi-teknologi modern yang dikembangkan dalam perikanan. Selain itu diharapkan mahasiswa mampu membuat suatu karya inovatif yang dapat diterapkan dalam perikanan. Karya-karya tersebut dapat meliputi alat yang bersifat *low-cost* ataupun aplikasi sederhana.

11.1 Sumber daya Perikanan di Indonesia

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan dengan potensi hasil laut yang sangat besar. Potensi perikanan ini dapat diandalkan untuk memenuhi konsumsi domestik dan penghasil devisa negara. Untuk itu, perlu dilakukan pengelolaan perikanan secara tepat agar sumber daya ikan dapat dimanfaatkan secara berkesinambungan.



Gambar 11.1 Pelelangan ikan di Puger, Jember

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan dikatakan:

1. Perikanan adalah semua kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya