



PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BUDIDAYA PADI (*ORIZA SATIVA*) BERBASIS CITRA *DRONE* MULTISPEKTRAL

SITI YURI NURAZIJAH



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perancangan Sistem Informasi Geografis Budidaya Padi (*Oryza sativa*) Berbasis Citra *Drone* Multispektral” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2025

Siti Yuri Nurazijah
F1401211093

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

SITI YURI NURAZIJAH. Perancangan Sistem Informasi Geografis Budidaya Padi (*Oryza sativa*) Berbasis Citra *Drone* Multispektral. Dibimbing oleh SUPRIYANTO.

Rendahnya produktivitas padi di Indonesia akibat perubahan iklim, serangan hama, dan ketidakterlacakan siklus tanam menimbulkan tantangan dalam pengelolaan pertanian dan ketahanan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi geografis berbasis *web* guna memantau kepemilikan lahan, siklus tanam padi, pemupukan, serta kondisi lahan secara terintegrasi. Data dikumpulkan dengan survei lapangan dan citra diambil menggunakan *drone* DJI Mavic 3 Multispektral yang menghasilkan citra spektral *green*, *red*, *red edge*, dan *near-infrared* dengan cakupan 212 petak sawah seluas 10,7 hektar. Data kemudian dianalisis dan divisualisasikan melalui *website* interaktif bernama Sawah Digital. Sistem ini dikembangkan menggunakan *framework* Laravel 11 dengan basis data PostgreSQL serta dikembangkan secara terstruktur menggunakan Visual Studio Code. Pengujian sistem mengacu pada standar ISO 9241-11:2018, yang meliputi efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna dari dua kelompok, yaitu *guest* dan admin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kelompok *guest* memiliki efektivitas sebesar 87,14% dan efisiensi 87,85%, sedangkan kelompok admin mencatat efektivitas 85,71% dan efisiensi 86,53%. Skor kepuasan pengguna berdasarkan metode SUS tercatat sebesar 74,29 untuk *guest* dan 72,14 untuk admin. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi data tabular dan spasial dalam *website* Sawah Digital mampu menyajikan informasi kepemilikan, produktivitas, siklus tanam, pemupukan dan kondisi lahan secara akurat dan interaktif.

Kata kunci: *drone* multispektral, kepemilikan lahan, padi, siklus tanam, sistem informasi geografis



ABSTRACT

SITI YURI NURAZIJAH. Design of a Geographic Information System for Rice (*Oryza sativa*) Cultivation Based on Multispectral Drone Imagery. Supervised by SUPRIYANTO.

The low productivity of rice in Indonesia due to climate change, pest infestations, and untraceable planting cycles presents serious challenges to agricultural management and food security. This study aims to develop a web-based geographic information system to monitor land ownership, rice planting cycles, fertilization, and field conditions in an integrated manner. Data were collected through field surveys and multispectral imagery captured using a DJI Mavic 3 drone, which produced green, red, red edge, and near-infrared spectral bands covering 212 rice plots across 10.7 hectares. These data were analyzed and visualized through an interactive website called Sawah Digital. The system was developed using the Laravel 11 framework, PostgreSQL database, and structured coding via Visual Studio Code. Usability testing followed the ISO 9241-11:2018 standard, evaluating effectiveness, efficiency, and user satisfaction among two groups: guests and admins. The results showed guest users achieved 87.14% effectiveness and 87.85% efficiency, while admins recorded 85.71% effectiveness and 86.53% efficiency. The System Usability Scale (SUS) scores were 74.29 for guests and 72.14 for admins. This study concludes that the integration of spatial and tabular data within the Sawah Digital website provides accurate and interactive information to support precision agriculture.

Keywords: geographic information system, land ownership, multispectral drone, planting cycle, rice



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BUDIDAYA PADI (*ORIZA SATIVA*) BERBASIS CITRA DRONE MULTISPEKTRAL

SITI YURI NURAZIJAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Mohamad Solahudin, M.Si
2. Prof. Dr. Ir. Sutrisno, M.Agr

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Perancangan Sistem Informasi Geografis Budidaya Padi (*Oryza sativa*) Berbasis Citra *Drone* Multispektral

Nama : Siti Yuri Nurazijah

NIM : F1401211093

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Supriyanto S.TP., M.Kom., Ph.D.

NIP. 198612072012121001



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem:

Dr. Ir. Edy Hartulistiyo, M.Sc.Agr

NIP. 196304251989031001



Tanggal Ujian:
13 Juni 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya, sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2024 sampai bulan Mei 2025 ini bertemakan sistem informasi geografis, dengan judul “Perancangan Sistem Informasi Geografis Budidaya Padi (*Oryza sativa*) Berbasis Citra *Drone* Multispektral”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini:

1. Orang tua serta keluarga yang selalu memberikan doa, semangat dan kasih sayangnya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
2. Supriyanto S.TP., M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing, atas bimbingan dan motivasi kepada penulis sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar.
3. Prof. Dr. Ir. Sutrisno, M.Agr serta Dr. Ir. Mohamad Solahudin, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan demi terselesaikannya perbaikan skripsi ini.
4. Pak Dede Nuryadin selaku Sekretaris Desa Bojong, Pak Feri selaku Ketua Gapoktan, dan petani-petani terkait yang telah memberikan izin dan informasi selama pelaksanaan penelitian di lahan padi Desa Bojong.
5. Direktorat Pengembangan Masyarakat Agromaritim (DPMA) IPB (Dr. Handian Purwawangsa, S.Hut., M.Si.), Asisten Direktur Kewirausahaan Sosial (Dr.rer.pol. Mohammad Iqbal Irfany, S.E., M.App.Ec.), Supervisor Kewirausahaan Sosial (Muhammad Isbayu, S.P.), Supervisor Layanan Agromaritim (Danang Aria Nugroho, S.E., M.Si.), Staf Digital Farming (Tegar Adi Prasetyo S.T dan Ananda Putra Septiadi S.T), Staf Agribusiness and Technology Park (Slamet) beserta jajaran, atas bantuan peminjaman *drone* dan ilmunya.
6. Ridho Waridan Gumilar, atas bantuan, saran, dan semangat yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian dan penulisan karya tulis ini.
7. Teman-teman seperbimbingan (Arham, Farhan, dan Oki), teman-teman divisi Teknik Bioinformatika, serta Bang Aldika, Bang Rafli, Septi, Nuril yang telah banyak membantu dalam memberikan informasi dan pengembangan *website*.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin dan Biosistem angkatan 58 “RESONANCE” atas segala kebersamaan, dukungan, motivasi serta pengalaman yang berharga selama perkuliahan.
9. Beasiswa Kartu Indonesia Pintar (KIP) Kuliah, atas dukungan finansial yang telah diberikan sepanjang masa studi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, April 2025

Siti Yuri Nurazijah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Budidaya Padi	4
2.2 <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV)	5
2.3 Sistem Informasi Geografis (SIG)	7
2.4 Uji Kegunaan ISO 9241-11:2018	8
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Kerja	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Akuisisi Data	22
4.2 Pengolahan Citra	22
4.3 Analisis Kebutuhan Sistem	24
4.4 Desain Sistem	26
4.5 Implementasi Sistem	32
4.6 Pengujian Sistem	43
V SIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Simpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	53
RIWAYAT HIDUP	71



DAFTAR TABEL

1	Penelitian terdahulu penggunaan UAV dengan berbagai tipe sensor	7
2	Alat dan bahan	10
3	Referensi ketinggian terbang <i>drone</i>	13
4	Persamaan indeks vegetasi	15
5	Daftar tugas pengujian efektivitas dan efisiensi pengguna	19
6	Pernyataan pengujian kepuasan pengguna	20
7	Jumlah citra yang diperoleh	22

DAFTAR GAMBAR

1	Siklus pertumbuhan tanaman padi dengan skala dan struktur sampel yang sesuai dari <i>International Rice Research Institute</i> (IRRI), <i>Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie</i> (BBCH) (Yuzugullu <i>et al.</i> 2017)	4
2	Jenis UAV yang digunakan dalam pertanian presisi, meliputi: (a) UAV enam rotor, (b) UAV <i>fixed-wing</i> besar, (c) UAV VTOL, (d) UAV empat rotor, (e) UAV <i>fixed-wing</i> mini, dan (f) UAV VTOL besar (Delavarpour <i>et al.</i> 2021)	6
3	Konsep <i>usability</i> (ISO 9241-11 2018)	9
4	Lokasi penelitian di Desa Bojong, Kec. Cikembar, Kab. Sukabumi, Jawa Barat	10
5	Prosedur akuisisi data dan digitasi lahan	12
6	Misi penerbangan untuk lahan sawah Desa Bojong	14
7	Citra <i>drone</i> pada Pix4Dfields sebelum diolah	14
8	Dokumentasi wawancara petani	15
9	Prosedur analisis kebutuhan pengguna, desain dan implementasi sistem	16
10	Dokumentasi wawancara kebutuhan pengguna kepada (a) sekretaris desa dan (b) ketua gapoktan Karya Tani	17
11	Dokumentasi pengujian efisiensi dan efektivitas pengguna (a) <i>guest</i> dan (b) admin	20
12	Dokumentasi pengujian kepuasan pengguna (a) <i>guest</i> dan (b) admin	21
13	Hasil pengolahan citra (a) sebelum dilakukan proses pemotongan dan (b) setelah dilakukan proses pemotongan	23
14	Indeks vegetasi (a) NDVI, (b) NDRE, dan (c) VARI	23
15	<i>Use case diagram website</i>	27
16	<i>Entity relationship diagram</i> lahan	28
17	<i>Entity relationship diagram</i> pengguna dan citra <i>drone</i>	29
18	<i>Layout</i> halaman <i>dashboard guest</i>	30
19	<i>Layout</i> halaman peta <i>guest</i>	30
20	<i>Layout dashboard</i> admin	31
21	<i>Layout data</i> dasar admin	31
22	<i>Layout</i> peta admin	32
23	Halaman utama (<i>landing page</i>)	33



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

24	Halaman pendaftaran (<i>register</i>)	34
25	Halaman masuk (<i>login</i>)	34
26	Halaman profil pengguna	35
27	Halaman <i>dashboard guest</i>	37
28	Halaman peta <i>guest</i>	38
29	Halaman <i>dashboard admin</i>	38
30	Halaman data dasar admin	39
31	Tampilan input data kelompok tani	39
32	Tampilan input data pemilik	40
33	Tampilan input data penggarap	40
34	Tampilan input data varietas	41
35	Tampilan input data pupuk	41
36	Tampilan input data citra <i>drone</i>	42
37	Tampilan input nilai indeks vegetasi	42
38	Halaman peta admin	43
39	Halaman perubahan peran pengguna (<i>role users</i>)	43
40	Hasil interpretasi skor SUS	45

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Hasil survei lapangan kepada petani	54
2	Lampiran 2 Halaman <i>dashboard guest</i> dengan satu pemilik	56
3	Lampiran 3 Halaman peta <i>guest</i> yang dilengkapi label poligon	57
4	Lampiran 4 Tampilan peta dengan poligon sesuai nilai indeks vegetasi	58
5	Lampiran 5 Tampilan menambah dan mengedit data poligon lahan	61
6	Lampiran 6 Hasil pengujian fungsional sistem	62
7	Lampiran 7 Hasil pengujian sistem berbasis ISO 9241-11:2018	65
8	Lampiran 8 Dokumentasi hasil uji kompatibilitas sistem	68