



PENGARUH KETINGGIAN TERBANG DAN WAKTU AKUISISI *DRONE TERHADAP LAND SURFACE TEMPERATURE* DI LAHAN JAGUNG KEBUN PERCOBAAN CIKABAYAN

FATHAN MUHAMMAD AZZAINI



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Ketinggian Terbang dan Waktu Akuisisi *Drone* terhadap *Land Surface Temperature* di Lahan Jagung Kebun Percobaan Cikabayan” 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, Agustus 2025

Fathan Muhammad Azzaini
A1401211071



ABSTRAK

FATHAN MUHAMMAD AZZAINI. Pengaruh Ketinggian Terbang dan Waktu Akuisisi *Drone* Terhadap *Land Surface Temperature* di Lahan Jagung Kebun Percobaan Cikabayan. Dibimbing oleh MUHAMMAD ARDIANSYAH dan WAHYU ISKANDAR.

Penggunaan drone sebagai alat pemantauan suhu permukaan lahan atau *Land Surface Temperature* (LST) semakin berkembang, khususnya dalam bidang pertanian presisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beda waktu dan tinggi terbang drone terhadap akurasi nilai LST pada lahan jagung di Kebun Percobaan Cikabayan, IPB University. Data dikumpulkan menggunakan drone DJI Mavic 3T dengan sensor termal pada ketinggian 20, 40, dan 60 meter serta waktu pengambilan pukul 10.00, 12.00, dan 14.00 WIB. Kalibrasi dilakukan menggunakan kamera Minolta sebagai pembanding nilai suhu lapangan. Hasil menunjukkan bahwa nilai LST cenderung lebih akurat pada ketinggian rendah, terutama 20 meter, dan waktu pengambilan pukul 12.00 menghasilkan nilai koefisien determinasi (R^2) tertinggi sebesar 0,6427. Namun, nilai RMSE terkecil ditemukan pada pukul 10.00 dengan ketinggian 20 meter, yang menandakan kombinasi optimal untuk pemetaan LST. Penelitian ini menegaskan pentingnya mempertimbangkan waktu dan ketinggian terbang drone untuk memperoleh data suhu permukaan yang akurat di sektor pertanian.

Kata kunci: *drone*, LST, tinggi terbang, waktu terbang

ABSTRACT

FATHAN MUHAMMAD AZZAINI. The Influence of Drone Flight Altitude and Acquisition Time on Land Surface Temperature in a Corn Field at Cikabayan Experimental Farm. Supervised by MUHAMMAD ARDIANSYAH and WAHYU ISKANDAR.

The use of drones for monitoring Land Surface Temperature (LST) is rapidly advancing, particularly in the field of precision agriculture. This study aims to examine the influence of different flight times and altitudes on the accuracy of LST values in a corn field located at the Cikabayan Experimental Farm, IPB University. Data were collected using a DJI Mavic 3T drone equipped with a thermal sensor at altitudes of 20, 40, and 60 meters and at three different times: 10:00, 12:00, and 14:00 local time (WIB). Calibration was conducted using a Minolta thermal camera as a ground reference. The results showed that LST values tended to be more accurate at lower altitudes, particularly at 20 meters. Additionally, data acquired at 12:00 yielded the highest coefficient of determination ($R^2 = 0.6427$). However, the lowest Root Mean Square Error (RMSE) was recorded at 10:00 at 20 meters altitude, indicating the optimal combination for LST mapping. This research highlights the importance of considering both acquisition time and drone flight altitude to obtain accurate surface temperature data in the agricultural sector.

Keywords: drone, flight altitude, flight time, LST



@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.

PENGARUH KETINGGIAN TERBANG DAN WAKTU AKUISISI *DRONE* TERHADAP *LAND SURFACE TEMPERATURE* DI LAHAN JAGUNG KEBUN PERCOBAAN CIKABAYAN

FATHAN MUHAMMAD AZZAINI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan

**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah
- 2 Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut., M.Agr.
- 3 Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc

Judul Skripsi : Pengaruh Ketinggian Terbang dan Waktu Akuisisi *Drone* Terhadap
Land Surface Temperature di Lahan Jagung Kebun
Percobaan Cikabayan

Nama : Fathan Muhammad Azzaini
NIM : A1401211071

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah

Pembimbing 2:
Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut., M.Agr



Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya
Lahan
Dr. Sri Malahayati Yusuf, S.P., M.Si.
NIP. 198406102019032012



Tanggal Ujian:
13 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

29 AUG 2025

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2025 sampai bulan Juni 2025 ini ialah pengaruh waktu akuisisi dan ketinggian terbang *drone* terhadap *land surface temperature*, dengan judul “Pengaruh Ketinggian Terbang dan Waktu Akuisisi *Drone* Terhadap *Land Surface Temperature* di Lahan Jagung Kebun Percobaan Cikabayan”.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini berkat arahan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah selaku dosen pembimbing akademik dan skripsi yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan, saran, serta motivasinya selama penelitian dan penulisan skripsi.
2. Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut., M.Agr. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan, saran, serta motivasinya selama penelitian dan penulisan skripsi.
3. Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc selaku dosen penguji atas pengembangan wawasan dan saran untuk penyempurnaan skripsi.
4. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB atas dedikasinya selama penulis menempuh pendidikan sarjana.
5. Keluarga tercinta, mamah dan Kia yang telah memberikan dukungan, doa, kasih sayang serta semangat yang tiada henti.
6. Dior, Mujib, Rasya, Ghany, Ardika, Farrel, Mirza dan rekan-rekan Quartz yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kawan-kawan IPM se-Tangerang Selatan yang telah memberikan dukungan, doa, serta semangat.

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

Bogor, Agustus 2025

Fathan Muhammad Azzaini



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Jagung	3
2.2 Suhu Permukaan Lahan	3
2.3 <i>Unmanned Aerial Vehicle</i>	4
2.4 Infrared Thermoter	5
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Akuisisi Citra <i>Drone</i>	7
3.4 Pengambilan Data Suhu Kalibrasi	8
3.5 Pembuatan Mosaik Foto Drone	8
3.6 Ekstraksi Data	9
3.7 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Karakteristik Foto <i>Drone</i>	11
4.2 Pengaruh Tinggi Terbang Drone terhadap Nilai LST	16
4.3 Pengaruh Waktu Terbang Drone terhadap Nilai LST	22
4.4 Akurasi dari Kombinasi Waktu Akuisisi dan Ketinggian Terbang	23
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28
RIWAYAT HIDUP	39

DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Data meteorologi Kebun Pendidikan Cikabayan 4 Juni 2025	7
2	Tabel 2 Nilai LST maksimum dan minimum pada variasi ketinggian terbang dan waktu akuisisi	11
3	Tabel 3 Nilai R^2 tanah	17
4	Tabel 4 Nilai R^2 jagung	17
5	Tabel 5 Nilai R^2 tanah dan jagung	17

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi penelitian	6
2	Diagram alir penelitian	10
3	Sebaran nilai LST (kiri) dalam derajat Celcius dan citra RGB (kanan) pada pukul 10.00 di ketinggian 20 meter (a), 40 meter (b), 60 meter (c)	12
4	Sebaran nilai LST (kiri) dalam derajat Celcius dan citra RGB (kanan) pada pukul 12.00 di ketinggian 20 meter (a), 40 meter (b), 60 meter (c)	13
5	Sebaran nilai LST (kiri) dalam derajat Celcius dan citra RGB (kanan) pada pukul 14.00 di ketinggian 20 meter (a), 40 meter (b), dan 60 meter (c)	14
6	Sebaran detail LST ($^{\circ}\text{C}$) pada tanaman jagung (gradasi warna hijau) pada ketinggian 20 m (a) dan 60 m (b) (perbesaran 4x)	14
7	Hubungan nilai LST lapang dan LST drone pada pukul 10.00 di ketinggian 20 meter untuk tanah (a), jagung (b), serta gabungan tanah dan jagung (c)	18
8	Hubungan nilai LST lapang dengan LST drone pada pukul 10.00 di ketinggian 40 meter untuk tanah (a), jagung (b), serta gabungan tanah dan jagung (c)	18
9	Hubungan nilai LST lapang dengan LST drone pada pukul 10.00 di ketinggian 60 meter untuk tanah (a), jagung (b), serta gabungan tanah dan jagung (c)	19
10	Hubungan nilai LST lapang dengan LST drone pada pukul 12.00 di ketinggian 20 meter untuk tanah (a), jagung (b), serta gabungan tanah dan jagung (c)	19
11	Hubungan nilai LST lapang dengan LST drone pada pukul 12.00 di ketinggian 40 meter untuk tanah (a), jagung (b), serta gabungan tanah dan jagung (c)	20
12	Hubungan nilai LST lapang dengan LST drone pada pukul 12.00 di ketinggian 60 meter untuk tanah (a), jagung (b), serta gabungan tanah dan jagung (c)	20
13	Hubungan nilai LST lapang dengan LST drone pada pukul 14.00 di ketinggian 20 meter untuk tanah (a), jagung (b), serta gabungan tanah dan jagung (c)	21



14	Hubungan nilai LST lapang dengan LST drone pada pukul 14.00 di ketinggian 40 meter untuk tanah (a), jagung (b), serta gabungan tanah dan jagung (c)	21
15	Hubungan nilai LST lapang dengan LST drone pada pukul 14.00 di ketinggian 60 meter untuk tanah (a), jagung (b), serta gabungan tanah dan jagung (c)	22
16	Rata-rata LST pada citra drone pukul 10.00,12.00, dan 14.00 (kiri) dan radiasi matahari pukul 10.00, 12.00, dan 14.00 (kanan)	23
17	Nilai RMSE tanah, jagung (kiri) dan gabungan tanah dan jagung (kanan)	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Script konversi data rjpg ke tiff menggunakan aplikasi Rstudio oleh Dan Geospatal	28
2	Nilai LST hasil tangkapan kamera Minolta pada tanah	30
3	Nilai LST hasil tangkapan kamera Minolta pada Jagung	32
4	Dokumentasi Lapang	37
5	Perencanaan terbang <i>drone</i> pada <i>remote control</i>	38
6	Konversi dan mosaiking citra <i>drone</i>	38