



AGRICULTURAL ENGINEERING INNOVATION JOURNAL

AE INNOVATION: Agricultural Engineering Innovation Journal, Vol. 1, No. 01, Januari 2023

Journal home page : <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/AEI>

Pemanfaatan Drone Terintegrasi SIG untuk Pemetaan Tanaman Jagung

Awal Kurniantoro^{*}), Hermantoro, Arief Ika Uktoro

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
Jl. Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. 55282

^{*}Correspondence E-mail: awalkurni5@gmail.com

ABSTRACT

Currently there are many uses of drone namely to do the mapping, one of which is the mapping of corn fields. With the importance of corn plants, it is necessary to monitor and calculate yields. through mapping in order to know the progress of the harvest properly. The purpose of this study was to take aerial photographs of corn plants which are used to identify and calculate yields. The method in this study required several stages of flight path planning, taking aerial photographs, combining aerial photographs, digitizing and calculating corn harvest productivity. From the results of aerial photographs obtained a map of the age of corn with the known land area as the basis for calculating the productivity of corn crop yields in 1 ha yield corn crop productivity of 6.3 tonnes/ha.

Keywords: *Mapping corn crops, drone, aerial photography.*

PENDAHULUAN

Lahan pertanian dimanfaatkan sebagai lahan usaha pertanian atau bercocok tanam serta juga dimanfaatkan sebagai budidaya hewan ternak (Sitanggung, 2020). Selain permasalahan tersebut ada juga permasalahan lain alih fungsi lahan yang mengakibatkan berkurangnya lahan pertanian yang berdampak pada ketersediaan hasil pangan untuk masyarakat (Santoso et al., 2020). Namun Permasalahan yang sering di hadapi di sektor pertanian salah satunya adalah minimnya ketersediaan database lahan. Database menjadi dasar utama sistem pendukung keputusan dalam mengambil kebijakan. Dalam pemetaan data-data lahan pertanian harus didasari dengan data spasial yang akurat dan secara real time, hal tersebut juga berguna untuk memimiliasi terjadinya konflik. (Daryanto et al., 2022). Dengan adanya perkembangan teknologi saat ini memberikan manfaat dari banyak bidang, salah satunya bidang pertanian, dengan adanya perkembangan teknologi di sektor pertanian mampu mewujudkan pertanian presisi (Mogili & Deepak, 2018). Manfaat lain dari perkembangan teknologi

pertanian adalah mewujudkan pertanian yang keberlanjutan dengan proses otomasi sehingga lebih efektif dan efisien (Bhakta et al., 2019). Lebih lanjut, pemanfaatan teknologi sektor pertanian mampu memberikan data secara digital dan spasial, salah satunya adalah lahan pertanian, hal ini untuk mempermudah petani dalam mengelola dan mengolah lahan pertanian menjadi lebih efektif dan efisien (Wibowo et al., 2020).

Tujuan lain perkembangan teknologi di bidang pertanian yaitu membantu meningkatkan kualitas hidup petani dan pelaku di bidang pertanian lainnya (M. Kamran et al., 2016). Dan pada dasarnya diharapkan mampu untuk meningkatkan produksi pertanian yang berdampak pada peningkatan perekonomian dan kesejahteraan (Deloitte, 2012). Teknologi digital yang digunakan dibidang pertanian untuk pemetaan dan pengambilan citra gambar maupun video dari atas permukaan adalah menggunakan UAV (Unmanned Arial Vehicle) atau drone (M. F. Ghazali et al., 2020). Drone yang dihubungkan dengan satelit dapat mengetahui luas dan area lahan dimiliki petani sebagai data pemetaan lahan, mengetahui unsur hara dalam tanah, serta mengetahui jenis-jenis hama dan penggunaan pestisida (H. Khoirunisa & F. Kurniawati, 2019).

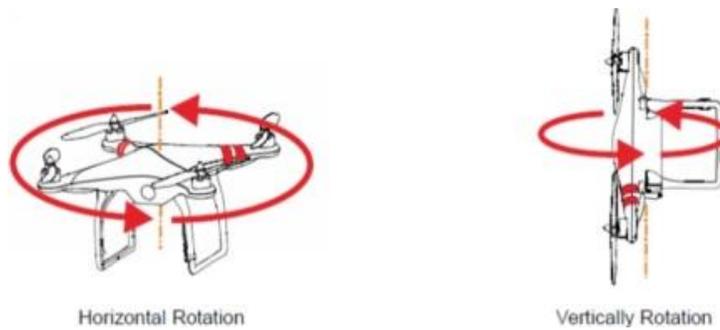
Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam memetakan lahan pertanian adalah dengan Sistem Informasi Geografi (SIG) yang memiliki keunggulan membuat model atau gambaran suatu wilayah secara faktual (Rahmanto & Hotijah, 2020). UAV (Unmanned Arial Vehicle) adalah salah solusi untuk mempermudah menentukan tingkat produktifitas tanam jagung pada lahan yang sangat luas, hal tersebut dapat menghemat waktu, mempermudah pekerjaan dan menghemat biaya (N. Ikhwana & D. R. Hapsari, 2019). Pemanfaatan GIS (Geograpichal Information System) dapat membantu mengelola sumber daya pertanian. Pemanfaatan pengindera jarak jauh dapat mengatasi masalah waktu dan biaya dalam memprediksi klorofil dan nitrogen (Farid Hanafiyanto & Wahono, 2021)

Jagung merupakan bahan pangan pokok yang sering di konsumsi masyarakat di Indonesia, jagung juga sering di manfaatkan sebagai bahan baku pakan ternak maupun sebagai produk industry olahan pangan dengan demikian harus di imbangi dengan peningkatan produksi jagung. Untuk meningkatkan Peningkatan produksi jagung dilakukan dengan beberapa cara yaitu perluasan lahan penanaman, peningkatan produktivitas, dan pemanfaatan teknologi (Alfayanti et al., 2020). Dalam budidaya lahan tidak dapat dipisahkan dengan teknik pemupukan karena merupakan salah satu faktor penentu meningkatnya produktivitas jagung. N (Nitrogen) adalah unsur hara yang sangat penting untuk pertumbuhan jagung (D. Agsari et al., 2020).

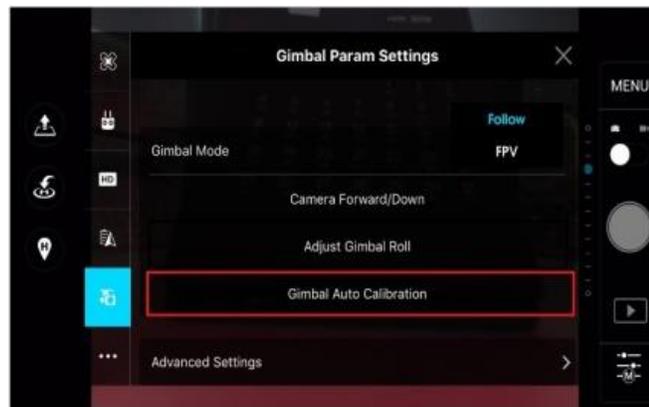
METODE PENELITIAN

Sebelum malakukan penerbangan *drone* diperlukan untuk memahami komponen-komponen yang dimiliki oleh *drone* dan fungsi-fungsi yang harus dipahami, dimulai dengan pemasangan baling-

baling secara tepat, baik itu kekanan (CW) maupun kekiri (CCW). Pastikan keadaan *drone* dalam kondisi yang benar dengan melakukan cek kapasitas baterai, remote kontrol, dll.

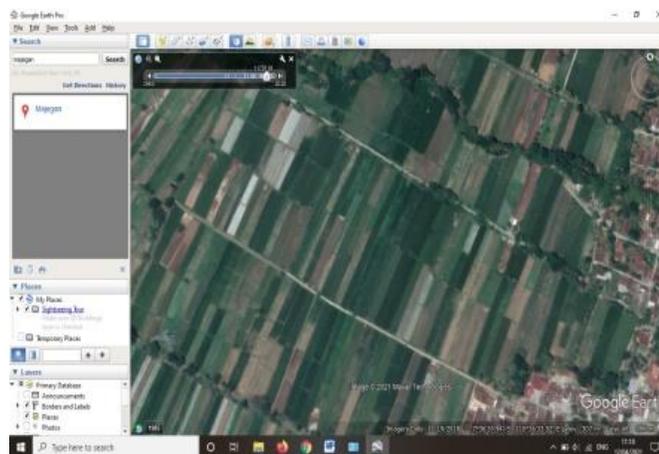


Gambar 1. Kalibrasi kompas



Gambar 2. Kalibrasi Gimbal

Penentuan peta lokasi dilakukan lewat citra google earth pro yang digunakan sebagai acuan perencanaan jalur terbang.



Gambar 3. Penentuan Lokasi

Perencanaan Jalur Terbang

Pengambilan foto udara menggunakan *drone* secara otomatis perlu mengatur *Track Way* dan Ketinggian menggunakan software *Pix4d* ditunjukkan pada gambar 4.



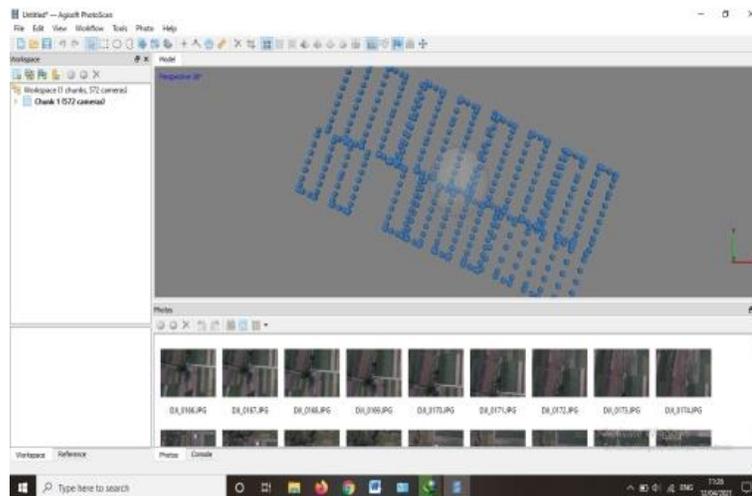
Gambar 4. altitude dan track way point

pengambilan titik koordinat GPS dilakukan untuk mengetahui titik kontrol tanah (GCP) dan digunakan sebagai proses koreksi geometri.

Pengambilan gambar dilakukan secara otomatis sesuai track waypoint yang sudah disetting menggunakan aplikasi DJI GO.

Pengolahan Foto Udara

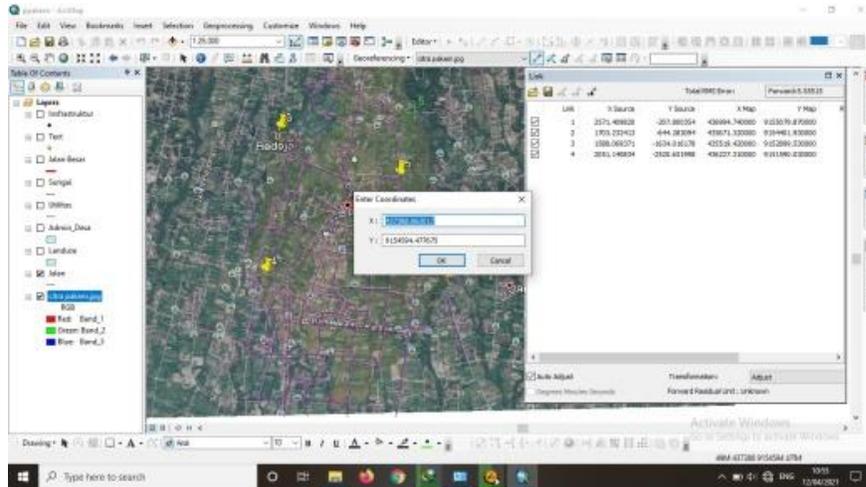
Penggabungan foto udara di proses menggunakan software *agisoft*. dari hasil perekamannya dapat dihasilkan mosaik orthofoto. Titik tinggi (elevation point clouds) dan DEM (*Digital Elevation Model*) resolusi tinggi serta dapat ditampilkan secara tiga dimensi.



Gambar 5. Mozaik Foto

Koreksi Geometri

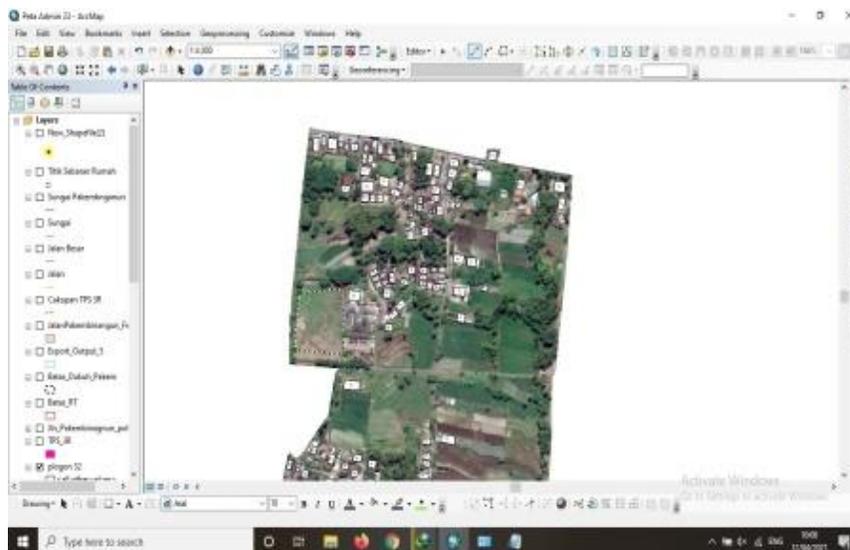
Titik GCP yang diperoleh kemudian dilakukan koreksi geometri menggunakan software Arcgis. Yang menggunakan fungsi georeference.



Gambar 6. Koreksi Geometri

Digitasi

Secara umum digitasi dapat didefinisikan sebagai proses konversi data analog ke dalam format digital. Sebelumnya data yang hanya dalam format *raster* atau gambar diubah menjadi vector (polygon, garis, titik). Digitasi yang digunakan yaitu digitasi *onscreen* di layar monitor dengan membuat polygon, garis, titik mengikuti kenampakan gambar secara manual yang menggunakan software arcgis



Gambar. 7 Digitasi

Intepretasi foto dilakukan dengan analisis visual untuk membedakan umur tanaman jagung didapatkan ada 3 warna pada pertumbuhan tanaman jagung yaitu :

- a) Hijau mewakili umur jagung yang berusia 0-1 bulan
- b) Hijau kekuningan mewakili umur jagung yang berusia 2 bulan
- c) Kuning mewakili umur jagung yang berusia 3+ bulan

Cek Lapangan

Untuk mengkonfirmasi kebenaran data dilakukan cek lapangan ke lokasi ladang jagung dan untuk mengetahui sudah sesuai atau belum umur jagung dengan intepretasi foto.

Metode Perhitungan Tanaman Jagung

Dalam hal menduga hasil produktifitas panen tanaman jagung dilakukan beberapa pengukuran:

- 1) Menentukan populasi tanaman jagung dengan lahan efektif 80% per bidang ; digunakan rumus

$$\text{Populasi Tanaman Jagung: } \frac{\text{Luas Lahan}}{\text{Jarak Tanam}} \times 80\% \dots\dots\dots(2.1)$$

- 2) Menentukan jumlah biji. Ditentukan dengan mengambil 10 sampel secara acak dan kemudian dihitung dengan rumus:

$$C:A.B \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

- A = Jumlah Biji Perbaris
- B = Jumlah Baris Pertongkol
- C = Jumlah Biji Pertongkol

Setelah didapatkan jumlah Jumlah Biji Pertongkol untuk 10 Sampel kemudian dicari rata-rata dengan rumus:

$$\text{Rata-rata Jumlah Biji : } \frac{\text{Total Jumlah Biji}}{\text{Jumlah Sampel}} \dots\dots\dots(2.3)$$

- 3) Menghitung berat biji tanaman jagung; dilakukan secara manual dengan sampel 10 jagung. Hasil jumlah biji ditimbang kemudian dicari rata – rata dengan rumus :

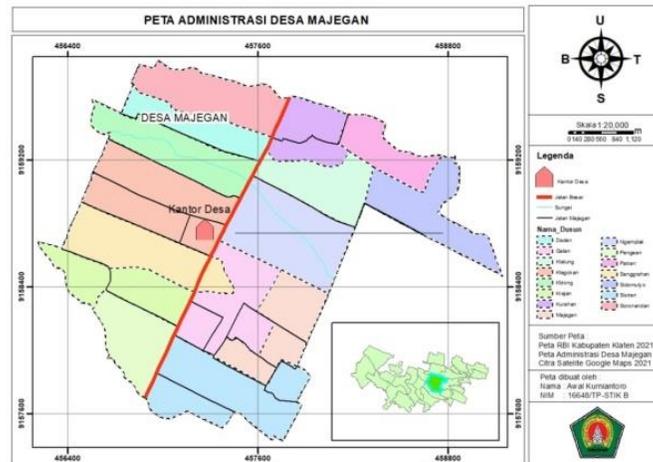
$$\text{Berat Biji Tanaman Jagung: } \frac{\text{Total Berat Biji}}{\text{Jumlah Sampel}} \dots\dots\dots(2.4)$$

- 4) Menghitung jumlah produktifitas tanaman jagung dapat dilakukan dengan rumus Produktifitas :
Populasi x Jumlah Biji x Rata – rata Biji.....(3.5)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Wilayah

Desa Majegan merupakan salah satu desa yang ada di Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis, Desa Majegan terletak di tengah Kecamatan Tulung dengan koordinat berada pada, di bagian utara berbatasan dengan Desa Sorogaten, di bagian Timur berbatasan dengan Desa Gedongjetis, Desa Dalangan, dan Desa Gempol, di bagian selatan berbatasan dengan Desa Puluhan, dan di bagian barat berbatasan dengan Desa Kiringan dan Desa Beji (Tulung dalam angka, 2017). Berikut peta administrasi desa majegan yang disajikan pada gambar



Gambar 8. Peta Administrasi Desa Majegan

Ada 15 dusun yang berada di desa majegan. Berikut nama dusun yang berada di Desa Majegan, Kecamatan Tulung Kabupaten Klaten di sajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Nama Dusun di Desa Majegan

No	Dusun
1	Daden
2	Galan
3	Klalung
4	Klegokan
5	Klirong
6	Krajan
7	Kurahan
8	Majegan
9	Ngemplak
10	Pangean
11	Patran
12	Sanggrahan
13	Sidomulyo
14	Sisran
15	Soronandan

Proses Pengambilan Foto Udara dengan *Drone*

Pengambilan foto udara menggunakan *drone* diperlukan beberapa persiapan dan pemeriksaan *drone* yang akan digunakan. Mengecek Tempat *Take Off* diperlukan agar *drone* tidak tersangkut oleh pohon maupun bangunan disekitar. Tempat *landing* juga perlu diperhatikan untuk dapat mengatur pembuatan jalur terbang.

Pembuatan Jalur terbang dimulai dengan membuat layer polygon dengan format (*.kml). pembuatan jalur terbang ini dijadikan sebagai acuan dalam membuat misi. di *software Arcgis* dengan data citra dari *google earth pro*. Kemudian membuat jalur terbang menggunakan *software Pix4d* dalam Penelitian ini ketinggian diatur di 100 m dari permukaan tanah karena untuk menghemat baterai dan lama waktu terbang, overlap diatur di 80% dan camera angel 90°. Ada jumlah 7 misi yang dihasilkan Selain itu, diatur juga *RTH Altitude* di 50 m diatas permukaan untuk mempersiapkan tindakan jika *drone* hilang kendali untuk kembali ke titik yang ditentukan dan Maximum Altitude di atur 120 m karena untuk meminimalisir turun atau naik nya *drone* pada saat terbang secara otomatis di *software DJI GO 4*.

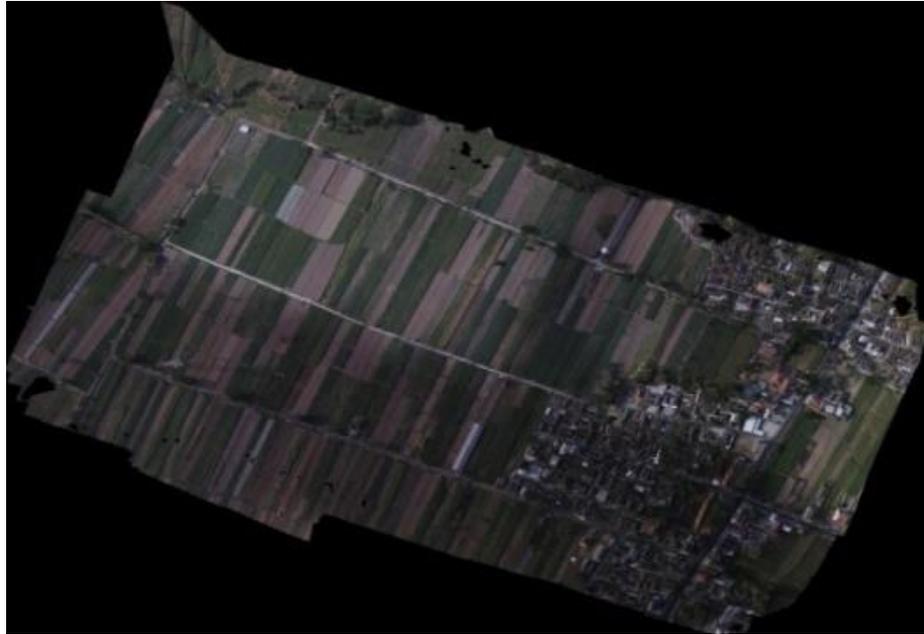
Kemudian *Drone* diterbangkan mengikuti jalur terbang yang sudah direncanakan selama kurang lebih 35:03 menit Waktu terbang dan Waktu Penggantian Baterai Sebanyak 59:00 dengan menghasilkan Foto Sebanyak 576 Foto dan jumlah baterai yang digunakan 4 buah karena ada beberapa baterai dalam kondisi 50 % mengurangi lama waktu terbang.

Proses Pengolahan Foto Udara

Hasil foto udara digabungkan menjadi satu untuk memperoleh foto udara yang sudah di plot. Penghabungan foto di proses menggunakan Laptop Lenovo dengan RAM 4 GB, *software Agisoft Photoscan* . Langkah pertama yang dilakukan yaitu add foto, kemudian Proses *Align foto* dimana proses ini untuk mensejajarkan atau meluruskan foto – foto sebelum masuk dalam proses penggabungan foto hasil. Selain itu, dari proses align foto akan digunakan untuk mengeliminasi foto yang tidak tegak lurus atau pun sejajar yang pada saat proses penerbangan yang dihasilkan pada saat *Drone take off*, berbelok dan landing.

Selanjutnya proses build dense cloud untuk memproses hasil align foto menjadi banyak titik yang fungsinya digunakan untuk memperoleh nilai ketinggian dan kedalaman, kemudian merubah data yang sudah berbentuk titik menjadi tekstur dari permukaan bumi menggunakan proses Build Mesh. Setelah didapatkan hasil hasil tekstur permukaan bumi di save terlebih dahulu dalam format (.Psx) yang nanti untuk proses Orthomosaik. Proses orthomosaik adalah proses untuk memasukan proyeksi koordinat ke dalam foto yang digabungkan, hal ini untuk memberikan nilai kedalaman pixel yang mengacu pada proyeksi

koordinat yang digunakan Geographic WGS 84. Setelah itu di data orthomosaik disimpan dalam format (*.tiff). Dari hasil proses penggabungan foto udara diperoleh ortomosaik yang ditunjukkan pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 9. Hasil Mozaik

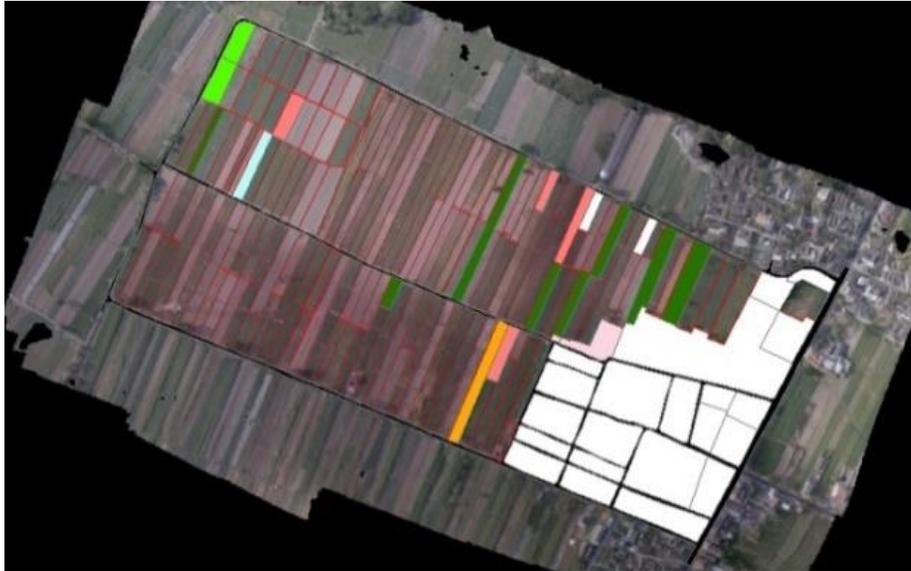
Digitasi

Hasil penggabungan foto atau bisa disebut citra *drone* kemudian diolah secara manual dengan dengan proses digitasi on screen yaitu menggambar sesuai kenampakan. Proyeksi koordinat hasil Agisoft masih dalam proyeksi Geographic WGS 84 dirubah ke WGS 84 UTM Zona 49s menggunakan fungsi *projection managemen tools* Kemudian dilakukan georeference untuk menyesuaikan Koordinat Titik GPS. Hasil titik GPS ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel. 2. Hasil Titik Koordinat GPS

No	X UTM	Y UTM	Z M
1	457298.56	9158591.99	291
2	457073.97	9158686.32	298
3	456623.48	9158871.66	313
4	456686.85	9159028.62	314
5	456776.08	9159191.31	313
6	457293.69	9158945.00	298
7	457460.53	9158894.64	293
8	457385.99	9158755.15	292
9	457132.86	9158822.65	299

Penggambaran dilakukan dimulai dengan membuat garis polyline dan kemudian dibuat garis mengikuti bidang yang diikuti dengan membuat jalan. Yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 10. Digitasi

Kemudian menginput data yang dijadikan sebagai penggunaan lahan diperoleh hasil perhitungan luasan lahan sebagai berikut, luas lahan cabai sebesar 3.366,40 m² dan luasan lahan terbesar yaitu lahan jagung sebesar 173.619,05 m² dan luas lahan terkecil yaitu lahan kosong sebesar 497,03 m² Lebih lengkapnya dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Penggunaan Lahan

No	Penggunaan Lahan	Luas Lahan
1	Cabai	3.366,40 m ²
2	Jagung	173.619,05 m ²
3	Kacang Panjang	2.120,18 m ²
4	Jalan	13.697,35 m ²
5	Lahan Kosong	497,03 m ²
6	Pare pahit	999,87 m ²
7	Pekarangan	13.709,14 m ²
8	Pembibitan	1.969,66 m ²
9	Perumahan	56.421,76 m ²
10	Tembakau	9.576,73 m ²
Jumlah		275.977,18 m²

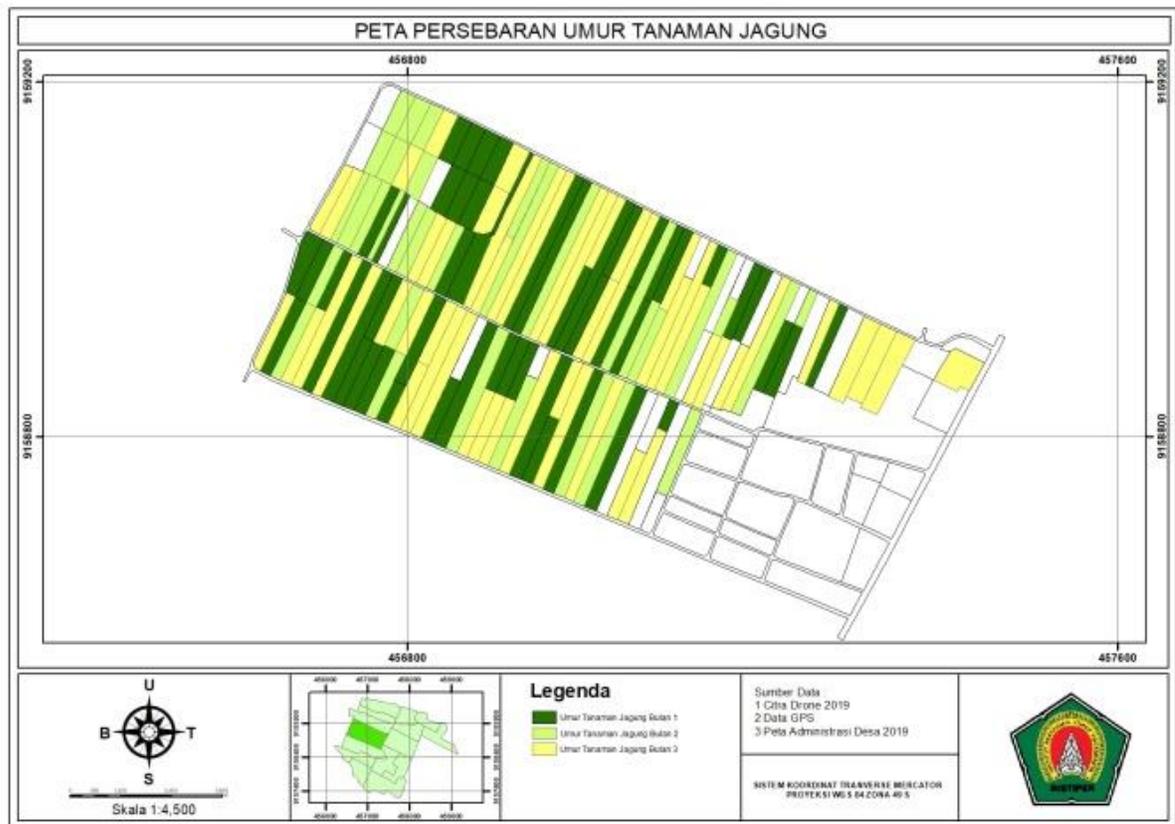
Perhitungan Produktifitas Tanaman Jagung

Berdasarkan peta penggunaan lahan diperoleh luasan jagung sebesar 173.619,05 m² dari total luas lahan jagung tersebut diperoleh luasan lahan tanam jagung bulan 1 sebesar 64.666 m², tanaman

jagung umur 2 bulan sebesar 38.198 m² dan tanaman jagung umur 3 bulan atau siap panen dengan luas sebesar 70.756 m². Ditujukan pada tabel 4.5. dan peta umur jagung pada gambar 4.

Tabel 4. luas lahan umur jagung

No	Lahan	Umur	Luas
1	Jagung	Bulan 1	64.666 m ²
2	Jagung	Bulan 2	38.198 m ²
3	Jagung	Bulan 3	70.756 m ²
Total			173.619 m²



Gambar 11. Peta Umur Jagung
Sumber: Data primer 2019

Populasi Tanaman Jagung

Setelah memperoleh luas lahan juga diperoleh populasi atau jumlah tanaman persatuan luas dengan daya tumbuh 80% yang ditujukan pada tabel 4.6 dengan Luas lahan bulan 1 64.666 m² diperoleh populasi Bulan 1 sebesar 369.517 tanaman, Populasi umur tanaman jagung Bulan 2 dengan luas lahan 38.198 m² diperoleh populasi sebesar 218.272 tanaman dan Populasi tanaman jagung umur 3 bulan atau siap panen dengan luas lahan 70.756 m² diperoleh populasi tanaman sebesar 404.320 tanaman. Ditujukan pada table 5.

Tabel 5. Populasi tanaman jagung

No	Lahan	Umur	Luas	Populasi
1	Jagung	Bulan 1	64.666 m ²	369.517
2	Jagung	Bulan 2	38.198 m ²	218.272
3	Jagung	Bulan 3	70.756 m ²	404.320
Total			173.619 m²	992.109

Jumlah Biji Jagung

Dari hasil 10 sampel jagung yang diambil secara acak pada lahan tanaman jagung umur 3 bulan atau siap panen diperoleh jumlah total biji jagung dari 10 sampel sebanyak 4.939 biji kemudian diperoleh rata –rata jumlah biji jagung dari 10 sampel sebanyak 494 biji dan ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Jumlah Biji

No	Jumlah Biji	Berat Biji (gr)	Berat Tongkol (gr)
1	496	108	80
2	574	126	114
3	434	112	70
4	576	137	112
5	480	118	65
6	448	108	70
7	395	108	62
8	476	110	80
9	612	167	108
10	448	112	60
Total	4939	1206	821
Rerata	493,9	120,6	82,1

Berat Biji Jagung

Dari hasil 10 sampel jagung yang diambil secara acak pada lahan tanaman jagung umur 3 bulan atau siap panen diperoleh jumlah total berat jagung dari 10 sampel sebesar 4.940 gr kemudian diperoleh rata –rata jumlah biji jagung dari 10 sampel sebanyak 494 gr dan ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Berat Biji Jagung

No	Jumlah Biji Perbaris	Jumlah Baris	Jumlah Biji Pertongkol
1	31	16	496
2	41	14	574
3	31	14	434
4	36	16	576
5	32	15	480
6	32	14	448
7	33	12	396

No	Jumlah Biji Perbaris	Jumlah Baris	Jumlah Biji Pertongkol
8	34	14	476
9	36	17	612
10	32	14	448
Total	338	146	4940
Rerata	33,8	14,6	494

Perhitungan Produksi tanaman Jagung

Dari populasi tanaman jagung umur 3 bulan atau siap panen diperoleh perhitungan produksi tanaman jagung sebagai berikut Populasi tanaman jagung umur 3 bulan dikali jumlah tongkol pertanaman dikali rata berat biji pertongkol.

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= 404.320 \text{ tanaman} \times 1 \times 120.6 \text{ gr} \\ &= 48.760.961 \text{ gr} / 48.8 \text{ ton} \end{aligned}$$

Hasil Produksi tanaman jagung dalam luasan lahan 7,07 ha diperoleh produktifitas tanaman jagung sebesar 48.8 ton dan dalam 1 ha diperoleh produktifitas tanaman jagung sebesar 6,3 ton/ha.

KESIMPULAN

1. Pengambilan foto udara tanaman jagung menggunakan *drone* didapatkan hasil yang cukup baik. Adapun hasil yang diperoleh yaitu peta penggunaan lahan, peta umur jagung.
2. Dari hasil foto udara dihasilkan peta penggunaan lahan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi tanaman jagung dan bukan tanaman jagung. Selain itu, dari peta umur jagung dapat diketahui luasan lahan yang digunakan sebagai dasar perhitungan hasil panen jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfayanti, Yahumri, T. Hidayat, L. Harta, & D. Musaddad. (2020). Keuntungan Dan Kelayakan Usahatani Jagung Hibrida Dengan Penerapan Rekomendasi Teknologi Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu. *AgriHumanis J. Agric. Hum. Resour. Dev. Stud*, 1(2), 107–116.
- Bhakta, I., Phadikar, S., & Majumder, K. (2019). State-of-the-art technologies in precision agriculture: a systematic review. *In Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(11), 4878–4888.
- D. Agsari, M. Utomo, K. F. Hidayat, & A. Niswati. (2020). Respon Serapan Hara Makro-Mikro dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap Pemupukan Nitrogen dan Praktik Olah Tanah Jangka Panjang. *J. Trop. Upl. Resour. (J. Trop. Upl. Res.)*, 2(1), 46–59.
- Daryanto, T. J., Nugroho, D. K., Octavia, F., Elvaretha, A., Arifah, K., Nastiti, A. R., & Anggraini, N. (2022). *Integrasi Data Melalui Pemetaan dengan Metode Drone Participatory Mapping (DPM) dan Pendataan Sensus Sosial dalam Proses Digitalisasi Desa Songbledeg*. 2(1), 1–8.
- Deloitte. (2012). *e-Transform Africa: Agriculture Sector Study - Sector Assessment and Opportunities for ICT*.
- Farid Hanafiyanto, & Wahono. (2021). PERBANDINGAN AKURASI PENGUKURAN KLOOROFIL DAN KADAR NITROGEN ANTARA SPAD DENGAN NDVI PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*). *Jurnal Agro Indragiri*, 8(2), 11–21. <https://doi.org/10.32520/jai.v8i2.1747>

- H. Khoirunisa, & F. Kurniawati. (2019). Penggunaan Drone dalam Mengaplikasikan Pestisida di Daerah Sungai Besar , Malaysia. *J. Pus. Inf. Masy*, 1, 87– 91.
- M. F. Ghazali, Hesti, & I. G. B. Darmawan. (2020). *Pemanfaatan Drone Untuk Pemetaan Potensi Ekowisata Di Kecamatan Panca Jaya, Mesuji*. 4(1), 1–6.
- M. Kamran, M. Anjum, M. Rehman, H. Ahmad, & M. A. Kamran. (2016). Classification of Information Systems in e- Agriculture: A Mapping Study. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 14(9), 1043–1077.
- Mogili, U. R., & Deepak, B. B. V. L. (2018). Review on Application of Drone Systems in Precision Agriculture. *Procedia Computer Science*, 133, 502–509.
- N. Ikhwana, & D. R. Hapsari. (2019). Aplikasi Drone Wawasan Tani untuk Pertanian di Simpang Lima , Sungai Besar , Selangor. *J. Pus. Inov. Masy*, 1(1), 99–104.
- Rahmanto, Y., & Hotijah, S. (2020). *LAMPUNG BERBASIS MOBILE*. 1(3), 19–25.
- Santoso, H. B., C, A. R., Delima, R., & Wibowo, A. (2020). Kajian dan Rekomendasi Sistem Pemetaan Lahan Pertanian. *Ultima InfoSys: Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 11(1), 40–50. <https://doi.org/10.31937/si.v9i1.1213>
- Sitanggang, I. S. (2020). Garlic Land Suitability System based on Spatial Decision Tree. *Conrist 2019*, 206–210.
- Wibowo, A., Antonius Rachmat Chrismanto, Santoso, H. B., & Delima, R. (2020). The development of mobile-based farmland mapping system with drones and wireless devices case study: Gilangharjo village, bantul district, indonesia. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(5), 7894–7902.