

PEMANFAATAN *DRONE* TERINTEGRASI SIG UNTUK PEMETAAN TANAMAN JAGUNG

Awal Kurniantoro^[1]

Dr. Ir. Hermantoro, MS, IPM^[2], Arief Ika Uktoro, S.TP, M.Sc^[2]

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER

Jl. Nangka 2, Maguwoharjo, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta 55281, Indonesia

INTI SARI

Pada saat ini banyak pemanfaatan dari *drone* yaitu untuk melakukan pemetaan, salah satunya adalah pemetaan lahan jagung. Dengan pentingnya tanaman jagung diperlukan pemantauan dan perhitungan hasil panen. melalui pemetaan agar dapat diketahui perkembangan panen dengan baik. Tujuan penelitian ini untuk pengambilan foto udara tanaman jagung yang digunakan untuk pengidentifikasian dan menghitung hasil panen.

Metode dalam penelitian ini diperlukan beberapa tahapan perencanaan jalur terbang, pengambilan foto udara, penggabungan foto udara, digitasi dan perhitungan produktifitas panen jagung. Dari hasil foto udara diperoleh peta umur jagung dengan di ketahui luasan lahan sebagai dasar perhitungan produktifitas panen tanaman jagung dengan hasil dalam 1 ha diperoleh produktifitas panen tanaman jagung sebesar 6,3 ton/ha.

Kata kunci : Pemetaan tanaman jagung, *drone*, foto udara.

LATAR BELAKANG

Pada saat ini foto udara tidak hanya bisa di peroleh menggunakan wahana satelit. Dengan perkembangan pesat pengambilan foto udara dapat dilakukan menggunakan *drone*. Pada awalnya *drone* hanya digunakan untuk kebutuhan militer. Namun saat ini telah banyak pemanfaatan dari *drone* yaitu salah satunya untuk melakukan pemetaan. Penggunaan teknologi *drone* dalam melakukan pemetaan dianggap lebih efisien. menyebutkan hasil citra dari *drone* dapat digunakan untuk

mengidentifikasi objek. Pengidentifikasian objek dalam hal ini mengacu pada lahan pertanian meliputi lahan pertanian tanaman pangan dan lahan pertanian perkebunan. (Awaldi, 2018)

Tanaman jagung merupakan komoditi tanaman pangan kedua terpenting setelah padi. Jagung banyak dimanfaatkan sebagai makanan pokok. Tanaman jagung banyak sekali gunanya, hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan. Dengan pentingnya tanaman jagung

diperlukan pemantauan dan perhitungan hasil panen melalui pemetaan agar dapat diketahui perkembangan panen dengan baik.

Perhitungan produktifitas panen jagung dengan pemetaan dapat dilakukan dengan perhitungan luasan dan pengidentifikasian citra bisa diperoleh dari pengambilan foto udara menggunakan *drone* karena dengan ketinggian yang dapat diatur. Berdasarkan latar belakang inilah penelitian dilakukan.

METODE PENELITIAN

Sebelum melakukan 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)

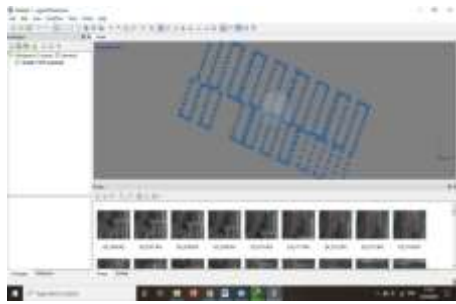
pengambilan titik koordinat GPS dilakukan untuk mengetahui titik kontrol tanah (GCP) dan digunakan sebagai proses koreksi geometri.

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

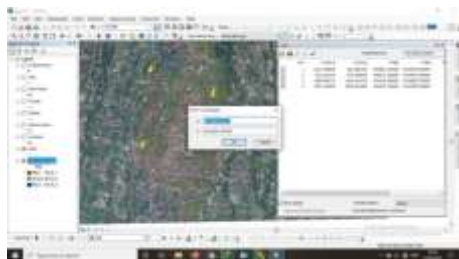
tinggi serta dapat ditampilkan secara tiga dimensi.



(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 :

- Hijau mewakili umur jagung yang berusia 0-1 bulan
- Hijau kekuningan mewakili umur jagung yang berusia 2 bulan
- 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:

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

Populasi	Tanaman	Jagung:
$\frac{\text{Luas Lahan}}{\text{Jarak Tanam}}$	$\times 80\%$	(1)
- Menentukan jumlah biji. Ditentukan dengan mengambil 10 sampel secara acak dan kemudian dihitung dengan rumus:

C:A.B.....(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:

$$\text{Rata-rata Jumlah Biji} : \frac{\text{Total Jumlah Biji}}{\text{Jumlah Sampel}} \dots\dots\dots(3)$$

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

$$\text{Berat Biji Tanaman Jagung:} \frac{\text{Total Berat Biji}}{\text{Jumlah Sampel}} \dots\dots\dots(4)$$

4. Menghitung jumlah produktifitas tanaman jagung dapat dilakukan dengan rumus Produktifitas : Populasi x Jumlah Biji x Rata – rata Biji.....(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 8.



(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 angle 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

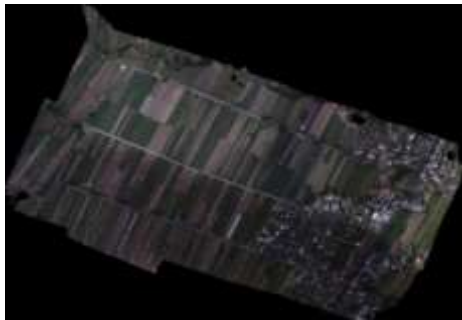
Foto Sebanyak 576 Foto dan jumlah baterai yang digunakan 4 buah karena ada beberapa baterai dalam kondisi 50 % mengurangi lama waktu terbang.

Proses Pengolahan Foto Udara

Hasil foto udara digabungkan menjadi satu untuk memperoleh foto udara yang sudah di plot. Penggabungan 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 Geograpic WGS 84. Setelah itu di data orthomosaik disimpan dalam format (*.tiff). Dari hasil proses penggabungan foto udara diperoleh ortomosaik yang ditunjukkan pada gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 9. Hasil Mozaik

Digitasi

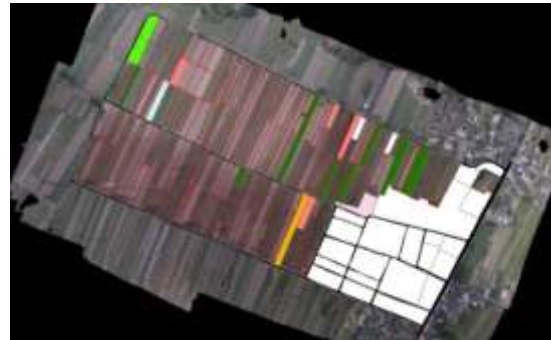
Hasil penggabungan foto atau bisa disebut citra *drone* kemudian diolah secara manual dengan dengan proses digitasi on screen yaitu menggambar sesuai kenampakan. Proyeksi koordinat hasil Agisoft masih dalam proyeksi Geographic WGS 84 dirubah ke WGS 84 UTM Zona 49s menggunakan fungsi *projection managemen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

Yang ditunjukkan pada gambar 4.3.



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 tabel 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 m ²

Perhitungan Produktifitas Tanaman

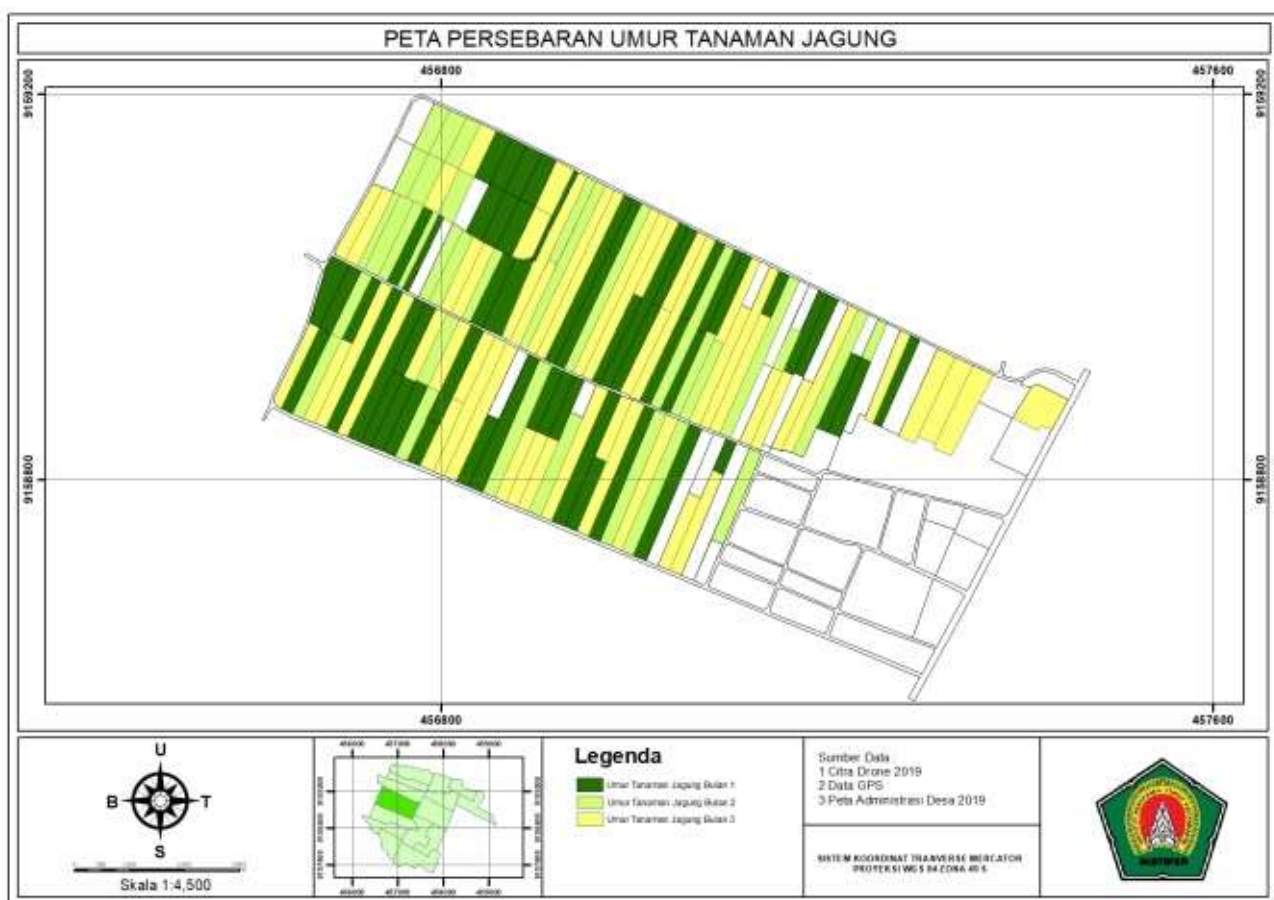
Jagung

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. dan peta umur jagung pada gambar 11.

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 m ²



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 tabel 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 m ²	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 ditujukan 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 ditujukan 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
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

- Adil, A. 2017. Sistem Informasi Geografis: Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Awaldi, Dita. 2018. *Skripsi Estimasi Jumlah Panen Kubis Dengan Metode Image Processing Menggunakan Drone*. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Awangga, R.M. 2019. Pengantar Sistem Informasi Geografis: Sejarah, Definisi, dan Konsep Dasar. Kreatif Industri Nusantara. Bandung
- Ciptakarya, 2015. Langkah-langkah Photo dan Shoot Video Dengan Drone DJI Phantom 3 atau 4 diakses melalui <http://ciptakarya.pu.go.id> pada tanggal 15 Maret 2021.
- Hassanudin, Z. Abidin. 2006. *Penentuan Posisi Dengan GPS dan Softwaranya*. Pradiya Paramita. Jakarta.
- Jurnal Penginderaan Jauh* Vol.5, diakses melalui <https://sinta.ristekbrin.go.id> pada tanggal 15 Maret 2021.
- Paera, Rudi.H dan Dewi, Trias.Qurnia. 2017. *Panduan Praktis Budidaya Jagung*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Riyanto. 2010. *Sistem Informasi Geografis Berbasis Mobile*. Gava Media Yogyakarta. Yogyakarta.
- Uktoro, Arief Ika. 2017. *Analisis Citra Drone Untuk Monitoring Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit*. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Weng, Q. 2010. Remote Sensing and SIG Integration: Theories, Methods, and Application. McGraw-Hill Companies, Inc.USA