

INTERPRETASI PERTUMBUHAN TANAMAN PADI DENGAN CITRA BERBASIS DRONE BERDASARKAN NILAI HISTOGRAM

Marsujitullah¹⁾, dan Deril Alfiance Kaligis²⁾

¹⁾ Teknik Informatika, Fakultas Teknik – Universitas Musamus, Merauke - Indonesia

²⁾ Teknik Informatika, Fakultas Teknik – Universitas Musamus, Merauke - Indonesia

Alamat e-mail ; marsujitullah@unmus.ac.id

Abstrak

Indonesia terus menunjukkan kemajuan pada sektor pertanian, yang tidak dirasakan oleh seluruh rakyat Indonesia, hal itu menjadi ironi mengingat disebuah Negeri agraris yang kaya akan pertanian dan sempat menjadi satu pusat perdagangan dunia. Kemajuan teknologi yang semakin meningkat, dan melihat berbagai faktor kebutuhan masyarakat akan estimasi yang akurat, metode interpretasi dengan citra menggunakan drone dirasa dapat menjawab kebutuhan masyarakat terutama petani serta pemerintah setempat untuk menentukan estimasi hasil pertanian yang lebih cepat dan akurat dengan tidak terlepas dari parameter pendukung seperti tanaman yang ditanam dan spesifikasi bibit memuat informasi mengenai satuan berat hasil rata-rata produksi yaitu dalam ton/ha. Dengan pemanfaatan teknologi perangkat drone dapat dilakukan Interpretasi pertumbuhan produksi tanaman padi per-satuan luas dalam satu periode tanam, mengingat Interpretasi pertumbuhan tanaman padi dengan citra berpatokan pada sembilan unsur yakni Rona dan Warna Rona, Tekstur, Bentuk, Ukuran, Pola, Situs, Bayangan, Asosiasi, serta Konvergensi Bukti.

Kata Kunci: Interpretasi, Drone, Citra, Histogram

PENDAHULUAN

Sebagai negara agraris, Indonesia wajib memprioritaskan sektor pertanian dalam upaya pemenuhan kebutuhan pangan, menjaga kelestarian sumber daya alam, menyerap tenaga kerja, yang sekaligus meningkatkan devisa Negara. Pertanian di Indonesia memiliki lahan pangan yang banyak tersebar luas dan berbagai macam lahan persawahan dari beberapa jenis macam pengelolaan pangan seperti kedelai, umbi-umbian dan kacang-kacangan. Namun demikian belum terdapat suatu sistem yang melakukan visualisasi progress pertumbuhan tanaman pangan di berbagai wilayah [1].

Dibandingkan dengan beberapa sektor di Indonesia, sektor pertanian merupakan sektor penting dalam perekonomian nasional sekaligus menjadi tulang punggung perekonomian Indonesia, oleh karena itu pembangunan ekonomi dengan menggunakan sektor pertanian sebagai penggerak utama dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Pertanian yang merupakan sumber pemenuhan kebutuhan pangan, memberi gagasan bagaimana supaya kebutuhan pangan tetap terpenuhi, karena jika tidak

demikian stabilitas ekonomi, sosial dan politik suatu Negara pada umumnya akan terancam [2]. Oleh sebab itu petani dituntut selalu meningkatkan dan mempertahankan kuantitas dan kualitas produk yang mereka hasilkan untuk dipasarkan agar memiliki daya saing tinggi.

Saat ini ketika teknologi semakin berkembang pesat, ketersediaan data yang cepat, akurat, dan efektif sangat diperlukan dalam setiap pengambilan kebijakan oleh pemerintah. Setiap tahunnya pemerintah melakukan estimasi produksi pertanian untuk mengantisipasi jumlah produksi pertanian sehingga kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi. Pada dasarnya estimasi produksi sangat berkaitan dengan kepentingan instansi yang melakukannya, hal tersebut menjadi alasan utama bahwasanya metode, parameter, serta pendekatannya berbeda-beda [3].

Perkembangan teknologi komputer saat ini mengalami kemajuan dengan cepat seiring berkembangnya teknologi perangkat keras pengendalian tampilan (*dispel controller*), yang dimanfaatkan menyampaikan informasi dan

pengetahuan dalam bentuk visual sebagai salah satu bagian perkembangan aplikasi teknologi pencarian letak suatu tempat yang akan dituju atau diketahui. Dalam bidang komunikasi tentu masyarakat membutuhkan alat komunikasi yang dapat dibawa kemanapun sehingga memudahkan kegiatan sehari-hari.

Ketersediaan informasi mengenai *progress* pertumbuhan tanaman pangan yang diperoleh dari departemen pertanian menjadi kendala bagi pemerintah setempat. Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan informasi adalah dengan melakukan sistem visualisasi *progress* tanaman pangan yang merupakan salah satu proses utama untuk mengetahui tanaman pangan yang harus diproduksi dalam satu periode tanam [4]. Sistem visualisasi *progress* dilakukan untuk mengetahui apakah tanaman pangan yang dibutuhkan sudah terpenuhi sehingga menjadi landasan untuk pengambilan keputusan kebijakan mengenai pangan.

Tuntutan ketersediaan data, informasi dan peningkatan kemudahan akses oleh masyarakat semakin hari meningkat. Pengguna data menginginkan data bisa tersedia lebih cepat, lebih murah, lebih mudah diperoleh, dan lebih berkualitas[5].

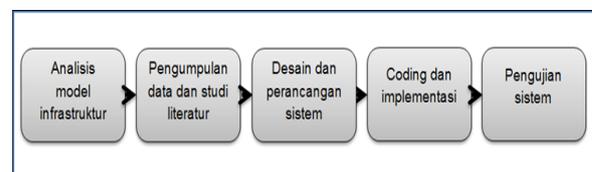
Akan tetapi dengan kemajuan teknologi yang semakin meningkat, dan melihat berbagai faktor kebutuhan masyarakat akan estimasi yang akurat, metode interpretasi dengan citra menggunakan drone dirasa dapat menjawab kebutuhan masyarakat terutama petani serta pemerintah setempat untuk menentukan estimasi hasil pertanian yang lebih cepat dan akurat dengan tidak terlepas dari parameter pendukung seperti tanaman yang ditanam dan spesifikasi bibit memuat informasi mengenai satuan berat hasil rata-rata produksi yaitu dalam ton/ha [6]. Dengan pemanfaatan teknologi perangkat drone dapat dilakukan Interpretasi pertumbuhan produksi tanaman padi per-satuan luas dalam satu periode tanam [7], mengingat Interpretasi pertumbuhan tanaman padi dengan citra berpatokan pada sembilan unsur yakni

Rona dan Warna Rona, Tekstur, Bentuk, Ukuran, Pola, Situs, Bayangan, Asosiasi, serta Konvergensi Bukti[8].

Hal itu akan sangat membantu pengambil keputusan dalam hal ini pemerintah maupun penyuluh pertanian dalam mendukung ketersediaan informasi, mengingat tahapan-tahapan kegiatan dalam interpretasi citra, yaitu deteksi, identifikasi, dan analisis [9] [10]. Deteksi adalah usaha penyadapan data secara global baik yang tampak maupun yang tidak tampak. Di dalam deteksi ditentukan ada tidaknya suatu objek. Identifikasi adalah kegiatan untuk mengenali objek yang tergambar pada citra yang dapat dikenali berdasarkan ciri yang terekam oleh sensor dengan alat *Drone*. Analisis adalah kegiatan penelaahan dan penguraian data hasil identifikasi sehingga dapat dihasilkan dalam bentuk tabel, grafik, atau peta tematik

METODE PENELITIAN

Penelitian ini melalui 5 (lima) tahapan utama. Setiap tahapan berdekatan saling berpengaruh satu sama lain. Dengan demikian setiap tahap akan dilalui dengan mengacu maju atau mengacu mundur untuk meninjau hasil tahap-tahap sebelum atau sesudahnya. Adapun tahapan penelitian tersebut adalah seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Kelima tahapan penelitian diatas selanjutnya dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Analisis model infrastruktur

Tahap ini adalah tahap menganalisa secara mendalam permasalahan yang ingin dipecahkan

melalui implementasi interpretasi pertumbuhan tanaman padi menggunakan citra berbasis drone. Pada fase ini, penelitian fokus pada upaya mengidentifikasi setiap masalah dan kompleksitasnya berdasarkan gambaran model nyata sistem. Kompleksitas sistem digambarkan pemecahannya secara asertif hingga didapatkan model sesungguhnya yang sesuai harapan pada tahapan berikutnya.

2. Pengumpulan data dan studi literatur

Proses ini lebih banyak merupakan studi literatur yang mengacu pada referensi-referensi dalam negeri dan luar negeri. Pengkajian mengarah pada pengumpulan informasi tentang teknik mash up sistem informasi geografis berupa pengambilan data kordinat dan terkait pencitraan yang lebih mengarah pada penggunaan drone.

3. Desain dan Perancangan Sistem

Merupakan tahap desain, merancang dan dokumentasi model berdasarkan pertimbangan dari studi literatur dan teknologi yang dipilih dalam mengimplementasikan sistem. Tahap ini menyediakan panduan dalam melakukan coding dan implementasi sistem. Pada tahap ini pula telah diputuskan dengan jelas bentuk perangkat lunak server atau aplikasi server yang menjadi pilihan dari sekian alternatif yang ada, baik dari segi model maupun perangkat lunak pengembangan dan implementasi.

4. Coding dan implementasi

Tahapan pemrograman sistem kedalam modul-modul aplikasi server berdasarkan bahasa pemrograman dan teknologi yang dipilih. Karena orientasi penelitian adalah untuk merancang user interface antar pengguna dan aplikasi, maka asumsi sementara bahasa pemrograman yang mendukung *multi platform* dan *multi programming language* adalah bahasa pemrograman *C Sharp*. Pada tahap ini, konfigurasi dan instalasi perangkat lunak sistem juga menjadi bagian yang tak terpisahkan. Hal ini dilakukan untuk memastikan tahap

selanjutnya, yaitu tahap pengujian tidak lagi terkendala dengan masalah kompatibilitas perangkat, sehingga tahap pengujian dapat mengukur kinerja sistem secara maksimal.

5. Pengujian Sistem

Menguji sistem secara keseluruhan namun bertahap sesuai dengan modul-modul program yang membentuk arsitektur sistem. Fokus utama pengujian adalah pada tujuan penelitian yaitu Menerapkan citra berbasis drone sebagai media informasi fase pertumbuhan padi dari saat panen hingga masa panen, dan model pengujian menggunakan teknik *blackbox* untuk melihat fungsionalitas aplikasi secara langsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perancangan sistem yang dimulai dengan proses histogram yang selanjutnya dilakukan tahap klasifikasi menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) dengan menggunakan multi class untuk parameter kernel Linear. Pada proses klasifikasi dihasilkan nilai label yang digunakan untuk penentuan umur fase tanaman padi. Jumlah data latih pada penelitian ini berjumlah 125 sedangkan data uji adalah 25 data. Untuk menghitung akurasi dari setiap proses uji yaitu dengan menggunakan persamaan

$$A_L = (Nr / Nt) \times 100\% \quad (1)$$

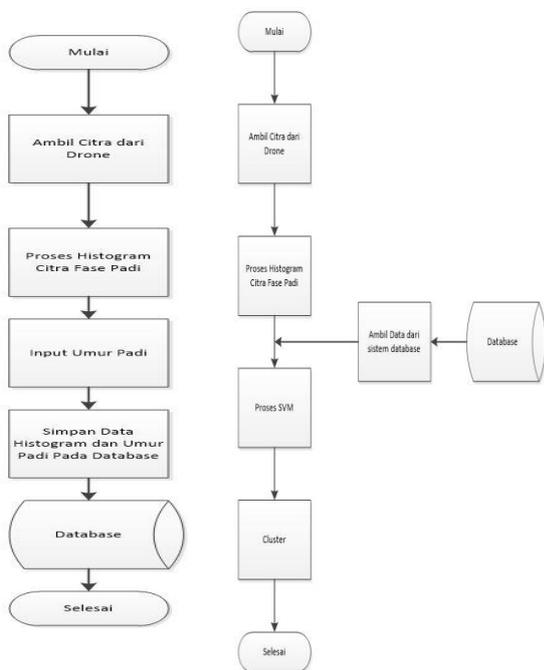
Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini adalah mendeteksi fase pertumbuhan padi dengan pembagian kelompok padi yakni 0 minggu hingga pasca panen. Sehingga kebutuhan informasi suatu daerah dapat terlihat dari adanya pengambilan citra padi oleh perangkat drone yang kemudian dilakukan perhitungan nilai histogram serta penentuan kelompok umur padi menggunakan Support Vector Machine – SVM, dengan perhitungan akurat yang dilakukan histogram tiap citranya, membantu SVM dalam menentukan klasifikasi umur padi, sehingga pemerintah dapat mengontrol kondisi area

persawahan suatu daerah dengan mudah. Dalam menjawab rumusan masalah dan pertanyaan-pertanyaan penelitian, hasil penelitian harus disimpulkan secara eksplisit. Penafsiran terhadap temuan dilakukan dengan menggunakan logika dan teori-teori yang ada. Temuan berupa kenyataan di lapangan diintegrasikan/ dikaitkan dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya atau dengan teori yang sudah ada. Untuk keperluan ini harus ada Pustaka. Dalam memunculkan teori-teori baru, teori-teori lama bisa dikonfirmasi atau ditolak, sebagian mungkin perlu memodifikasi teori dari teori lama.

tersimpan pada perangkat drone, mengekstraksi ciri dari objek yang telah diambil, di latih dan di uji, yang kemudian akan di proses klasifikasi menghasilkan lima fase pertumbuhan padi. secara sederhana dapat dilihat pada arsitektur sistem dibawah ini:



Gambar 4. Arsitektur Sistem

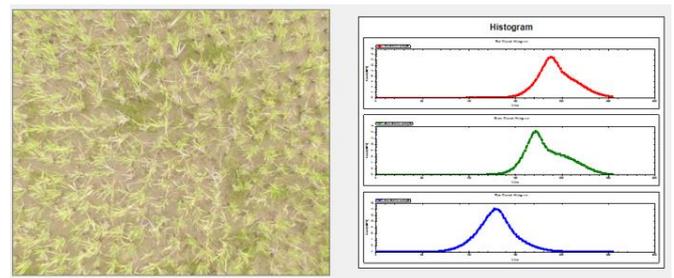


Gambar 2. Flowchart pengumpulan data gambar

Gambar 3. Flowchart prediksi gambar

Input Citra

Citra input didapatkan nilai histogram yakni dimensi gambar = jumlah pixel, yang kemudian diklasifikasikan tingkat kecerahan tiap element warna dari 0 hingga 256, setelah itu dihitung jumlah pixel tiap tingkatan kecerahan



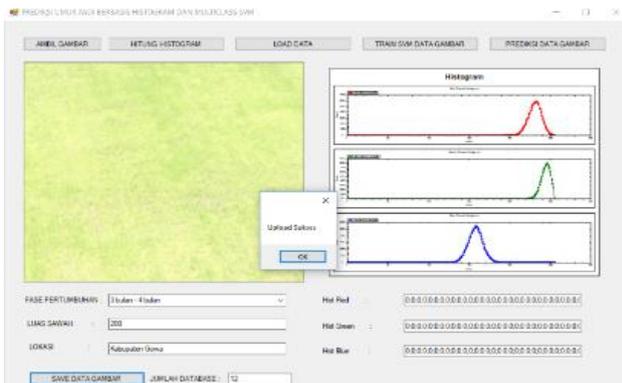
Gambar 5. Input citra menghitung histogram

Operasi Morfologi Citra

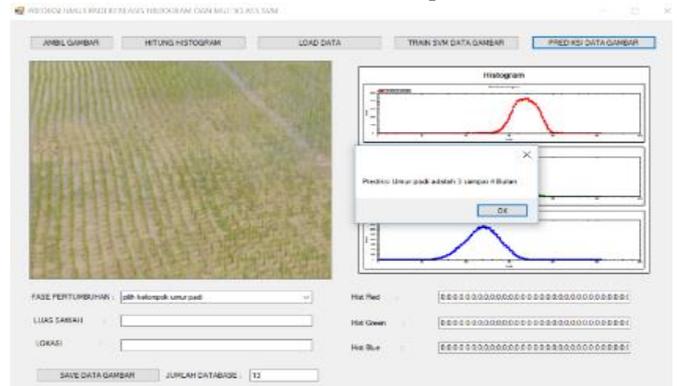
Berikut proses pada rancangan sistem berjalan yang dibuat menggunakan data latih untuk usia padi 3 hingga 4 bulan, serta data uji 3-4 bulan, dan memprediksikan data uji lainnya dengan system error menggunakan data uji untuk usia padi 0-3 minggu.

Arsitektur Sistem

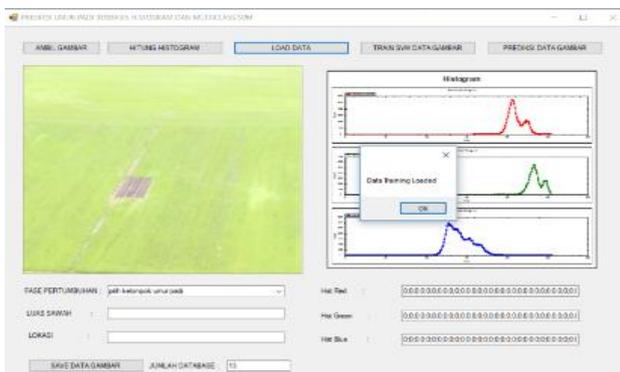
Pada tahapan ini, dilakukan penentuan lokasi yang akan di ambil citra menggunakan bantuan perangkat drone, pengambilan citra hal utama yang dilakukan adalah menangkap citra objek sampah pada ruang area terbuka (sawah), mengambil, lalu mengambil citra yang sudah



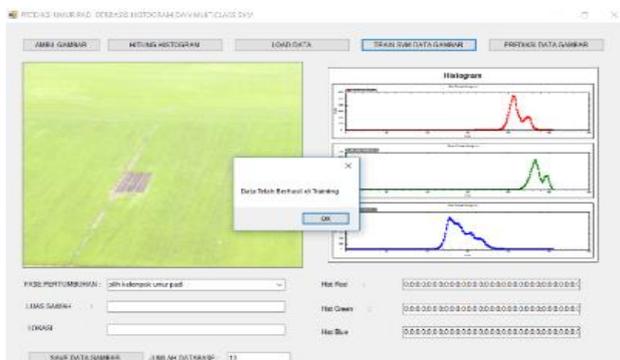
Gambar 6. Pengambilan data gambar untuk disimpan pada database



Gambar 10. Prediksi data gambar umur padi tidak sesuai



Gambar 7. Data training pada load data



Gambar 8. Pengambilan data gambar untuk disimpan



Gambar 9. Prediksi data gambar umur padi sesuai

Proses rancangan sistem berjalan menggambarkan pengambilan data gambar untuk menghitung histogram dan disimpan dalam sebuah database hingga pengujian prediksi umur padi menggunakan data uji. Langkah awal yang dilakukan yakni pengambilan gambar data latih kemudian di hitung histogram dan save data gambar tersebut, pada (gambar. 6). Setelah data tersimpan maka akan dilakukan proses pengujian data menggunakan data uji yang telah disediakan, dilakukan tahap pengambilan gambar uji, kemudian hitung histogram, serta load data (gambar. 7) yang di lanjutkan pada tahap training menggunakan SVM (gambar. 8). Kemudian akan dilakukan proses prediksi data gambar apakah akan sesuai dengan data uji yang belum pernah di training oleh system, jika benar maka data akan menampilkan usia padi sesuai dengan data citra yang telah di training secara tepat (gambar. 9), namun apabila tidak berhasil system akan menampilkan hasil dengan perintah yang tidak tepat (gambar. 10).

Dari 150 data yang tersedia, 125 data dipilih untuk di training untuk mewakili tiap umur padi yang ditentukan kemudian akan disimpan dalam database, 25 data lainnya disediakan untuk pengujian dengan melakukan load data, training SVM data gambar, kemudian akan dihitung nilai histogram dan dilakukan prediksi data gambar. Prediksi akurasi data yang telah di uji akan di tentukan dengan penilaian keterangan benar di bagi total data uji di kali 100%.

Hasil Pengujian Pada Tiap Fase Umur Padi

Tahap pengujian dari setiap data uji dilakukan proses klasifikasi untuk mengetahui keakuratan mengenali nilai fitur dari tahap ekstraksi fitur dalam bentuk tabel.

Tabel 2. Hasil Percobaan Data Uji Umur 0 – 3 Minggu

No	Data	Kelompok Umur Padi		Ket	
		Y (asli)	Y (prediksi)	B	S
1	Gmbr 1	0 – 3 Ming	0 – 3 Ming	√	
2	Gmbr 2	0 – 3 Ming	0 – 3 Ming	√	
3	Gmbr 3	0 – 3 Ming	0 – 3 Ming	√	
4	Gmbr 4	0 – 3 Ming	0 – 3 Ming	√	
5	Gmbr 5	0 – 3 Ming	0 – 3 Ming	√	

$$\text{Akurasi} = (5/5) * 100 = 100\%$$

Dari tabel tersebut dihasilkan nilai akurasi terbaik dengan nilai 100%.

Tabel 3. Hasil Percobaan Data Uji Umur 3 Minggu – 2 Bulan

No	Data	Kelompok Umur Padi		Ket	
		Y (asli)	Y (prediksi)	B	S
1	Gmbr 1	3Ming–2Bln	3Ming–2Bln	√	
2	Gmbr 2	3Ming–2Bln	3Ming–2Bln	√	
3	Gmbr 3	3Ming–2Bln	3Ming–2Bln	√	
4	Gmbr 4	3Ming–2Bln	3Ming–2Bln	√	
5	Gmbr 5	3Ming–2Bln	3Ming–2Bln	√	

$$\text{Akurasi} = (5/5) * 100 = 100\%$$

Dari tabel tersebut dihasilkan nilai akurasi terbaik dengan nilai 100%.

Tabel 4. Hasil Percobaan Data Uji Umur 3 Minggu – 2 Bulan

No	Data	Kelompok Umur Padi		Ket	
		Y (asli)	Y (prediksi)	B	S
1	Gmbr 1	2Bln – 3Bln	2Bln – 3Bln	√	
2	Gmbr 2	2Bln – 3Bln	2Bln – 3Bln	√	
3	Gmbr 3	2Bln – 3Bln	3Ming–2Bln		√
4	Gmbr 4	2Bln – 3Bln	3Ming–2Bln		√
5	Gmbr 5	2Bln – 3Bln	2Bln – 3Bln	√	

$$\text{Akurasi} = (3/5) * 100 = 60\%$$

Dari tabel tersebut dihasilkan nilai akurasi dengan nilai 60%

Tabel 5. Hasil Percobaan Data Uji Umur 3 Bulan – 4 Bulan

No	Data	Kelompok Umur Padi		Ket	
		Y (asli)	Y (prediksi)	B	S
1	Gmbr 1	3Bln – 4Bln	3Bln – 4Bln	√	
2	Gmbr 2	3Bln – 4Bln	3Bln – 4Bln	√	
3	Gmbr 3	3Bln – 4Bln	3Bln – 4Bln	√	
4	Gmbr 4	3Bln – 4Bln	2Bln – 3Bln		√
5	Gmbr 5	3Bln – 4Bln	2Bln – 3Bln		√

$$\text{Akurasi} = (3/5) * 100 = 60\%$$

Dari tabel tersebut dihasilkan nilai akurasi dengan nilai 60%

Tabel 6. Hasil Percobaan Data Uji Pasca Panen

No	Data	Kelompok Umur Padi		Ket	
		Y (asli)	Y (prediksi)	B	S
1	Gmbr 1	Pasca Panen	Pasca Panen	√	
2	Gmbr 2	Pasca Panen	0 – 3 Ming		√
3	Gmbr 3	Pasca Panen	0 – 3 Ming		√
4	Gmbr 4	Pasca Panen	0 – 3 Ming		√
5	Gmbr 5	Pasca Panen	Pasca Panen	√	

$$\text{Akurasi} = (2/5) * 100 = 40\%$$

Dari tabel tersebut dihasilkan nilai akurasi dengan nilai 40%

Beberapa pengukuran akurasi data yang diperoleh tidak menghasilkan hasil 100%, mengingat variabel warna dari tiap citra dipengaruhi oleh cahaya matahari saat pengambilan gambar menggunakan perangkat Drone, akan tetapi akurasi yang diperoleh dari banyaknya data uji menunjukkan hasil 18 data benar dari 25 data yang di uji dengan menggunakan persamaan benar dibagi semua data di kali 100% maka menghasilkan nilai akurasi 72%.

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan menggunakan perhitungan histogram dan SVM untuk mengetahui fase pertumbuhan padi dapat disimpulkan:

Hasil yang diperoleh pada perhitungan data citra padi yakni 72%, dengan kesalahan yang didapat mencapai 28%, menunjukkan bahwa metodologi yang diusulkan berhasil digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sunardi, “Sistem Komputasi Produksi Dan Visualisasi Progres Pertumbuhan Tanaman Pangan Berbasis Wilayah Pemerintahan,” Universitas Hasanuddin Makassar, 2016.
- [2] Z. Z. Suryani, “Implementasi Mobile Gps Untuk Estimasi Produksi Tanaman Pangan Berdasarkan Luas Lahan,” Universitas Hasanuddin Makassar, 2015.
- [3] Juslam, “Integrasi Citra Satelit Landsat Dan Akuisisi Data Pertanian Berbasis Mobile Untuk Estimasi Hasil Produksi Pertanian,” Universitas Hasanuddin Makassar, 2017.
- [4] N. D. S. Dinari Nikken Sulastrie Sirin, “Standardisasi Prosedur Pengambilan Foto Udara dengan Pesawat LSA untuk Pengembangan Payload Inderaja,” 2015.
- [5] Y. Amrizal and H. Didik, *Teknologi Budidaya Padi Sawah Mendukung SL-PTT Di Sumatera Utara*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara, 2011.
- [6] Marsujitullah, Z. Zainuddin, S. Manjang, and A. S. Wijaya, “Rice Farming Age Detection Use Drone Based on SVM Histogram Image Classification,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1198, no. 9, 2019.
- [7] F. X. Marsujitullah and R. Manggau, “Classification Of Paddy Growth Age Detection Through Aerial Photograph Drone Devices Using Support Vector Machine And Histogram Methods, Case Study Of Merauke Regency Students’ Perceptions towards the Grammar Teaching at English Literature Department of,” *Artic. ID IJMET_10_03_187 Int. J. Mech. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 3, pp. 1850–1859, 2019
- [8] H. Chairani, *TEKNIK BUDIDAYA TANAMAN JILID 3*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- [9] I. K. Haryana, V. N. Fikriyah, and N. V. Yulianti, “Application of Remote Sensing and Geographic Information System for Settlement Land use Classification Planning in Bantul based on Earthquake Disaster Mitigation (Case Study: Bantul Earthquake, May 27th 2006),” *Procedia Environ. Sci.*, vol. 17, pp. 434–443, 2013.
- [10] S. Yang, X. Zhao, B. Li, and G. Hua, “Interpreting RADARSAT-2 quad-polarization SAR signatures from rice paddy based on experiments,” *IEEE Geosci. Remote Sens. Lett.*, vol. 9, no. 1, pp. 65–69, 2012.