

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Smart Farming

Smart farming adalah Kegiatan pertanian yang memanfaatkan penggunaan platform yang dikonektivitaskan dengan perangkat teknologi seperti PC/Laptop dan Handphone/Tablet dalam mengumpulkan informasi seperti Status tanah, kelembapan udara, kondisi cuaca, kematangan buah dan sayur, dsb yang di peroleh dari perangkat yang di implementasikan ke lahan pertanian

Smart Farming memiliki Potensi nyata untuk menghasilkan produksi pertanian yang lebih produktif dan berkelanjutan, berdasarkan pada pendekatan yang lebih tepat dan efisien sumber daya. Mempermudah Para Petani Untuk bekerja lebih Cepat, Tepat da Efisien. Tetapi Kekurangan pada Smart Farming adalah membutuhkan Biaya yang Cukup Besar untuk menghasilkan lebih besar juga.

Cara Kerja Smart Farming tergantung kebutuhan pemakaian Jika dibutuhkan untuk mendeteksi kelembapan udara maka Smart Farming Membutuhkan alat untuk mendeteksi kelembapan udara, melalui aplikasi Smart Farming, Pihak Pengelola lahan pertanian dapat melakukan monitoring dan kontrol terhadap lahan melalui antarmuka aplikasi, sistem akan memberikan pantauan berbagai parameter penting lahan, seperti kelembapan tanah, suhu, kondisi angin, serta kematangan buah dan sayur

2.2 Image Processing

Image processing adalah suatu metode yang digunakan untuk memproses atau memanipulasi gambar dalam bentuk 2 dimensi image processing dapat juga dikatakan segala operasi untuk memperbaiki, menganalisa, atau mengubah suatu gambar.

Image Processing dapat menganalisa Warna sesuai urutan dan mempresentasikan warna dalam bentuk matriks dan menggunakan warna RGB, yang membuat komputer mudah untuk menganalisa warna sesuai angka matriks dibutuhkan, tetapi warna pada matriks hanya bisa dilakukan pada komputer atau alat gadget, untuk mengetahui secara manual ada beberapa rumus untuk perlu di pecahkan.

Pada umumnya, objektifitas dari pengolahan citra adalah mentransformasi atau menganalisis suatu gambar sehingga informasi baru tentang gambar dibuat lebih jelas. Ada empat klasifikasi dasar dalam pengolahan citra yaitu point, area, geometric, dan frame.

- a. Point memproses nilai pixel suatu gambar berdasarkan nilai atau posisi dari pixel tersebut. Contoh dari proses point adalah adding, subtracting, contrast stretching dan lainnya.
- b. Area memproses nilai pixel suatu gambar berdasarkan nilai pixel tersebut beserta nilai pixel sekelilingnya. Contoh dari proses area adalah convolution, dan blurring.
- c. Geometric digunakan untuk mengubah posisi dari pixel. Contoh dari proses geometric adalah scaling, rotation, dan mirroring.
- d. Frame memproses nilai pixel suatu gambar berdasarkan operasi dari 2 buah gambar atau lebih. Contoh dari proses frame adalah addition, subtraction, dan and/or.

Selain itu masih ada 3 tipe pengolahan citra yaitu:

- a. Low-level process: proses-proses yang berhubungan dengan operasi primitif seperti image pre-processing untuk mengurangi noise, menambah kontras dan menajamkan gambar. Pada low-level process, input dan output - nya berupa gambar.
- b. Mid-level process: proses-proses yang berhubungan dengan tugas-tugas seperti segmentasi gambar (membagi gambar menjadi objek-objek), pengenalan (recognition) suatu objek individu. Pada mid-level process, input pada umumnya berupa gambar tetapi output-nya

berupa atribut yang dihasilkan dari proses yang dilakukan gambar tersebut seperti garis, garis contour, dan objek- objek individu.

- c. High-level process: proses-proses yang berhubungan dengan hasil dari midlevel process.

2.3 Internet of Things

Internet of Thing (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Perkembangan IoT dapat dilihat mulai dari tingkat konvergensi teknologi nirkabel, *microelectromechanical* (MEMS), internet, dan QR (*Quick Responses*) Code. IoT juga sering diidentifikasi dengan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai metode komunikasi.

Internet of Things Memiliki Pemanfaatan Sumber daya yang Efisien, serta dapat memantau sumber daya alam, meminimalkan pekerjaan manusia membuat *Internet of Things* sangat berguna di kebutuhan masyarakat, dapat Menghemat waktu dan Membantu meningkatkan kualitas layanan bisnis, dan dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Tetapi kekurangan pada *Internet of Things* adalah dalam segi keamanan yang saling terhubung dengan jaringan dapat menyebabkan penyerangan dalam beberapa jaringan dan komunikasi.

Sederhananya *Internet of Things* bekerja memanfaatkan intruksi pemrograman setiap yang di perintahnya bisa menghasilkan interaksi kesesama perangkat terhubung secara otomatis tanpa adanya intervensi pengguna, bahkan dalam jarak jauh sekalipun

2.4 Drone

Drone merupakan pesawat tanpa pilot. Pesawat ini dikendalikan secara otomatis melalui program komputer yang dirancang, atau melalui kendali jarak jauh dari pilot yang terdapat di dataran atau di kendaraan lainnya. Awalnya UAV merupakan pesawat yang dikendalikan jarak jauh, namun sistem otomatis kini mulai banyak diterapkan. Perkembangan

teknologi membuat drone juga mulai banyak diterapkan untuk kebutuhan sipil, terutama di bidang bisnis, industri dan logistik. Dunia industri bisnis, drone telah diterapkan dalam berbagai layanan seperti pengawasan Infrastruktur, pengiriman paket barang, pemadam kebakaran hutan, eksplorasi bahan tambang, pemetaan daerah pertanian, dan pemetaan daerah industri.

Indreswari (2016) Menyatakan Bahwa Meski alat canggih ini pada awalnya hanya di gunakan oleh anggota militer saja, kini alat ini telah banyak digunakan oleh seluruh pihak secara meluas. Badan pemerintahan juga memanfaatkan alat canggih ini untuk dapat menghubungkan intelejen dengan pertanian. Namun saat ini untuk masyarakat awam sekalipun juga sudah dapat menggunakan Drone.

2.5 Buah Naga

Buah naga (Dragon Fruit) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang baru dibudidayakan di Indonesia dengan warna buah merah yang menyala dan bersisik hijau {Khairunnas & Tety, 2011}. Buah ini memiliki bentuk yang sangat unik dan cukup memikat untuk dilihat. Bentuk fisiknya mirip dengan buah nanas hanya saja buah ini memiliki sulur pada kulitnya. Buah naga berwarna merah jambu dengan daging buah berbagai jenis antara lain berwarna putih, kuning dan merah dengan biji kecil berwarna hitam yang sangat lembut dan lunak {Mahmudi 2011}.




Buah Naga di hasilkan oleh tanaman sejenis *kaktus* sehingga termasuk didalam keluarga *Cactaccae* dan subfamili *Hylocereanea*, dalam subfamili ini terdapat beberapa genus, sedangkan buah naga ini termasuk dalam genus *Hylocereus*. Genus ini pun terdiri dari 16 species. Dua diantaranya memiliki Buah yang Komersial, yaitu *Hylocereus undatus* (Berdaging Putih), dan *Hylocereus Costaricensis* (Berdaging merah). Adapun Klasifikasinya sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiosparmae
Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Cactales
 Famili : Cactaceae
 Subfamili : Hylocereanea
 Genus : Hylocereus
 Spesies : Hylocereus undatus (Berdaging Putih)
 Hylocereus Costaricensis (Berdaging merah)

Bentuk Warna dan Parameter Buah naga, bisa di lihat dari table 2.1 berikut ini

Tabel 2.1 Parameter Buah Naga

No	Gambar	Parameter	Keterangan
1		Warna : Merah Sedikit kuning Bentuk Kecil seperti kelopak bunga	Belum Matang
2		Warna : Hijau dengan ujung ungu Bentuk : Kecil, dengan sudah berbunga	Belum Matang
3		Warna : Hijau dengan sisik ungu Bentuk : Kecil berbentuk lonjong	Belum Matang

4		<p>Warna : Hijau Muda Bentuk : Lonjong dengan sisik besar</p>	<p>Belum Matang</p>
5		<p>Warna : Merah dengan sedikit hijau Bentuk : Membulat dan ujungnya pada sisik layu</p>	<p>Matang</p>

2.6 Drone Controller

Drone Controller adalah Remote Control Untuk Drone yang dipegang atau digunakan oleh orang yang mengedalikan Drone atau pilot. Drone controller berguna untuk mengatur pergerakan Drone sesuai keinginan Pilot

Drone Controller dapat di akses di mana pun dan kapanpun untuk mengendalikan Drone dari jarak cukup jauh, Hanya dengan baterai yang menghidupkan remote dan Drone maka drone dapat di terbangkan dengan menggunakan remote, tetapi Remote control tidak bisa mengontrol dalam jarak yang sangat jauh, dan juga tidak bisa dibuat untuk mengendalikan drone lainnya

Drone Controller yang digerakkan oleh Pilot akan memancarkan sinyal kepada Drone yang melayang di udara. Sinyal inilah yang di kirim melalui Transmitter Drone kepada *Receiver* yang Melekat pada Drone, Setelah sinyal diterima, *Receiver* akan menjalankan tugas untuk menerjemahkan sinyal yang ditangkap. Kemudian, Drone akan bergerak atau melakukan pekerjaan sesuai pergerakan Drone Controller yang dilakukan oleh pilot

2.7 GPS

GPS (Global Positioning System) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, kepada banyak orang secara simultan. Pada saat ini, system GPS sudah banyak digunakan orang di seluruh dunia. Di Indonesia pun, GPS sudah banyak diaplikasikan terutama yang terkait dengan aplikasi-aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi.

Dengan GPS kita dapat mengetahui lokasi suatu tempat dengan mudah yang berada di muka bumi ini, Selain lokasi GPS dapat Mengetahui arah dan waktu dengan bantuan satelit yang berada pada orbit bumi, sangat berguna untuk memandu para wisatawan untuk berpegian. Dibalik itu semua tingkat keakuratan pada GPS tidak selamanya presisi, kordinat yang di lacak satelit terkadang memiliki kesalahan, dan harganya tidaklah murah.

GPS menerima Informasi tentang kordinat bumi minimal dengan menggunakan 3 satelit dari 24 satelit. Lalu Satelit akan mengirimkan sinyal keberadaan lokasi suatu tempat yang dapat dilacak melalui GPS

2.8 Pengelohan Citra Digital

Secara Matematis, Pengolahan Citra Merupakan Fungsi Kontinu (*Continue*) dengan intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Agar dapat diolah dengan komputer digital, maka suatu citra harus dipresentasikan secara numerik dengan nilai-nilai diskrit. Sebuah citra dapat diwakili oleh sebuah matriks dua dimensi $f(x,y)$ yang terdiri dari M kolom dan N baris, dimana perpotongan antara kolom dan baris disebut piksel (pixel= picture element) atau elemen terkecil dari sebuah citra.

$$f(x,y) \approx \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,M-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,M-1) \\ \vdots & \vdots & \dots & \dots \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & \dots & f(N-1,M-1) \end{bmatrix} \dots (1)$$

Suatu citra $f(x,y)$ dalam fungsi matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$0 \leq x \leq M-1$$

$$0 \leq y \leq N-1$$

$$0 \leq f(x,y) \leq G-1$$

dengan:

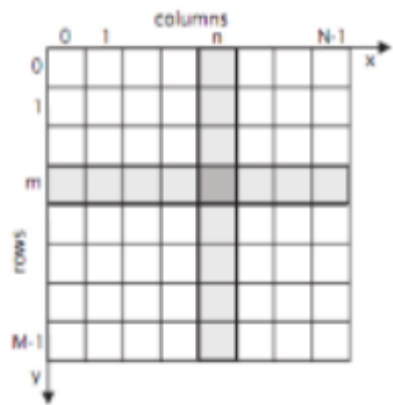
M = jumlah piksel baris (row) pada array citra

N = jumlah piksel kolom (column) pada array citra

G = nilai skala keabuan (graylevel) Besarnya nilai M , N dan G pada umumnya merupakan perpangkatan dari dua.

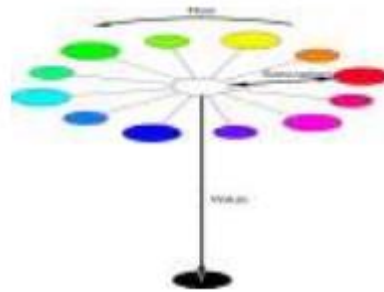
$$M = 2^m ; N = 2^n ; G = 2^k \dots\dots\dots (2)$$

dengan nilai m , n dan k adalah bilangan bulat positif. Interval $(0,G)$ disebut skala keabuan (grayscale). Besar G tergantung pada proses digitalisasinya. Biasanya keabuan 0 (nol) menyatakan intensitas hitam dan 1(satu) menyatakan intensitas putih. Untuk citra 8 bit, nilai G sama dengan $2^8 = 256$ warna (derajat keabuan).



Gambar 2.1 Representasi Citra Digital Dalam 2 Dimensi

Metode segmentasi HSV terbukti mampu melakukan segmentasi warna dengan menggunakan pengolahan model HSV {RD. Kusumanto, et al, 2011}.



Gambar 2.2 Model Warna HSV (ITS-Non Degree)

Karena model warna HSV merupakan model warna yang diturunkan dari model warna RGB maka untuk mendapatkan warna HSV ini, kita harus melakukan proses konversi warna dari RGB ke HSV. HSV merupakan salah satu cara untuk mendefinisikan warna yang didasarkan pada roda warna. Hue mengukur sudut sekitar roda warna (merah pada 0 derajat, 120 derajat di hijau, biru, di 240 derajat). Saturation yang menunjukkan pada radius roda warna sehingga menunjukkan proporsi antara gelap (pusat) untuk warna ke putih murni (diluar). Value Menunjukkan nilai kecerahan. Hue memiliki nilai antara 0 hingga 360 (derajat), Saturation dan Value berkisar dari 0 hingga 100%.

$$H = \begin{cases} 60 \left[\frac{(G - B)}{\delta} \right] & MAX R \\ 60 \left[\frac{(B - R)}{\delta} + 2 \right] & MAX G \\ 60 \left[\frac{(R - G)}{\delta} + 2 \right] & MAX B \\ not\ defined & MAX 0 \end{cases} \dots\dots\dots (3)$$

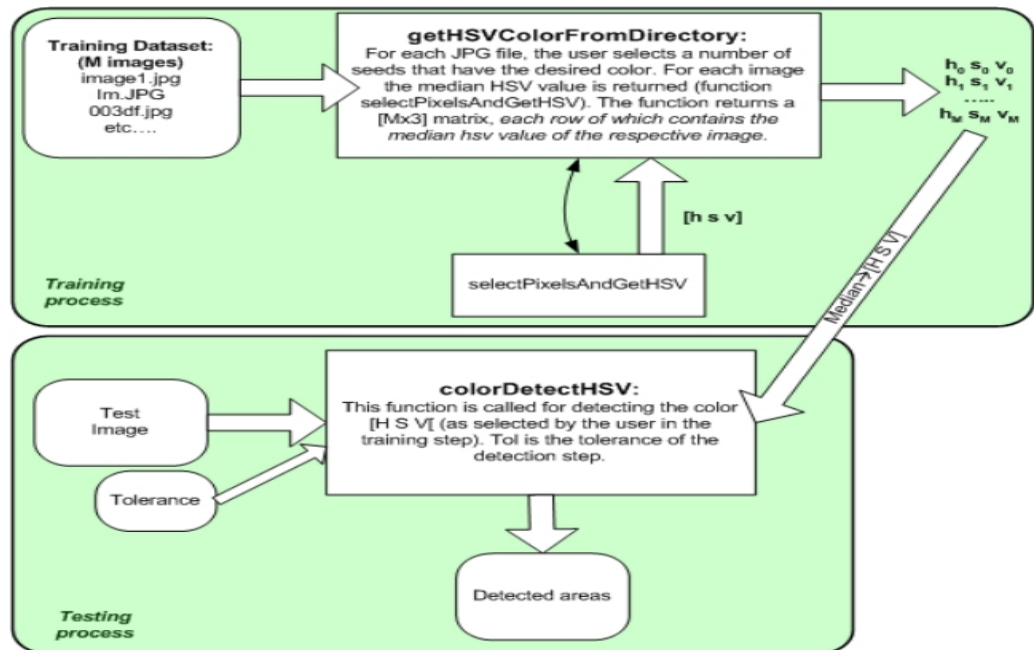
$$S = \begin{cases} \frac{\delta}{MAX} & MAX \neq 0 \\ 0 & MAX = 0 \end{cases} \dots\dots\dots(4)$$

$$V=MAX \dots\dots\dots (5)$$

Setelah dilakukan pengolahan HSV diperlukan segmentasi citra. Segmentasi citra dapat dilakukan melalui beberapa pendekatan, menurut Menurut Castleman (1996) terdapat 3 macam pendekatan, antara lain.

1. Pendekatan batas (boundary approach).
2. Pendekatan tepi (edge approach).
3. Pendekatan daerah (region approach). Secara garis besar, gambaran process segmentasi dapat dilihat pada berikut ini merupakan process segmentasi menurut Gianna kupoulos (2008).

1. Tentukan citra RGB yang menjadi objek deteksi. Nilai warna HSV yang menjadi acuan (hasil process pelatihan data) dan nilai toleransi HSV yang digunakan.
2. Transpose citra RGB ke HSV.
3. Lakukan filterwarna pada citra berdasarkan nilai acuan (T) dan nilai toleransi (tol). Dengan X sebagai warna HSV pada piksel yang ada maka warna yang tidak termasuk dalam rentang $T - tol < X > T + tol$ diberi warna hitam.
4. Transpose kembali citra ke RGB tampilkan hasil filter.



Gambar 2.3 Skema Deteksi Warna HSV

{ Benedictus Purwanto dkk, 2010 }

2.9 Kamera Drone

Kamera Drone tidak jauh beda dengan kamera pada umumnya, merupakan salah satu produk kamera udara yang dibekali dengan pesawat tanpa awak, pada umumnya digunakan dalam peperangan, pengintaian dan, penyerangan tetapi untuk jaman sekarang Drone digunakan untuk melihat, memotret dan melakukan recording video. Dan Fungsi pada kamera Drone dapat dikembangkan oleh siapa saja dan dimana saja tanpa ada batasan harus memiliki keahlian khusus ataupun lain sebagainya.

Kamera Drone selalu ada tertempel pada Drone, dapat merekam langsung dari dari Kamera Drone dan meneruskan ke Drone Control yang akan menampilkan tangkapan layar pada kamera Drone. Sangat Mudah digunakan dan memotret dalam jangkauan jauh, tetapi Kamera Drone Terkadang digunakan kepada seseorang yang Tidak bertanggung jawab seperti Mengintai orang yang tidak di kenal, dsb.

Kamera Drone akan Mengrecord Tampilan yang ada di depan kamera Drone, Kemudian gambar record tersebut terus tangkap dan ditampilkan di Drone Control sesuai dengan kamera drone recordnya.

2.10 Python

Python adalah Bahasa pemrograman yang banyak digunakan dalam aplikasi web, pengembangan perangkat lunak, ilmu data dan *machine learning (ML)*, Kebanyakan developer menggunakan python karena cukup efisien dan mudah dipelajari serta dapat di jalankan berbagai platform seperti web, dan desktop.

Python adalah salah satu Bahasa pemrograman yang paling populer di dunia. Python merupakan Bahasa pemrograman yang di rancang digunakan dalam berbagai aplikasi, pengembangan software, website, otomatisasi, hingga digunakan dalam ilmu data. Bahkan, python telah menciptakan banyak algoritma mulai dari rekomendasi Netflix hingga mobil yang dapat mengemudi sendiri

Python pada dasarnya adalah menulis atau mengetik sebuah kode menggunakan aturan sintaks yang ditetapkan. Kode tersebut kemudian diterjemahkan kedalam Bahasa mesin yang dapat di eksekusi oleh komputer menggunakan compiler atau interpreter.