

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Perancangan Sistem

Menurut (Kristanto, 2008) Perancangan sistem adalah suatu fase dimana diperlukan suatu keahlian perancangan untuk elemen-elemen komputer yang akan menggunakan sistem yaitu pemilihan peralatan dan program komputer untuk sistem yang baru. Adapun tujuan yang hendak dicapai dari tahap perancangan system mempunyai maksud atau tujuan utama, yaitu untuk memenuhi kebutuhan pemakaian sistem (user), untuk memberikan gambaran yang jelas dan menghasilkan rancangan bangun yang lengkap kepada pemrograman komputer dan ahli-ahli teknik lainnya yang terlibat dalam pengembangan atau pembuatan sistem.

2.2. Ikan

(Fitrah, Dewiyanti, & Rizwan, 2016) menjelaskan, Ikan merupakan hewan vertebrata aquatik berdarah dingin dan bernafas dengan insang. Ikan didefinisikan sebagai hewan bertulang belakang (vertebrata) yang hidup di air dan secara sistematis ditempatkan pada Filum Chordata dengan karakteristik memiliki insang yang berfungsi untuk mengambil oksigen terlarut dari air dan sirip digunakan untuk berenang. Ikan hampir dapat ditemukan hampir di semua tipe perairan di dunia dengan bentuk dan karakter yang berbeda-beda

2.3. Pengertian Citra

Menurut (Uhtadan et al., 2008), Citra (*image*) adalah representasi optis dari sebuah obyek yang disinari oleh sebuah sumber radiasi. Pada dasarnya citra yang dilihat terdiri atas berkas-berkas cahaya yang dipantulkan oleh benda-benda disekitarnya, jadi secara alamiah fungsi intensitas cahaya merupakan fungsi sumber cahaya yang menerangi objek, serta jumlah cahaya yang dipantulkan oleh objek, dinotasikan.

Menurut (Dahlan, 2016), Citra merupakan istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia yang memegang peranan yang sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Secara harfiah, citra (image) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik, misalnya mata pada manusia, kamera, pemindai (scanner), dan sebagainya, sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut terekam. Citra sebagai keluaran dari suatu sistem perekaman data dapat bersifat, antara lain:

1. Optik berupa foto
2. Analog berupa sinyal video seperti gambar pada monitor televisi
3. Digital yang dapat langsung disimpan pada suatu pita magnetik

2.4. Pengertian Citra Digital

Menurut (Pradhitya, 2016) menyatakan, dalam komputer, setiap piksel diwakili oleh dua buah bilangan bulat (integer) untuk menunjukkan lokasinya dalam bidang citra dan sebuah nilai dalam bilangan bulat (integer) untuk menunjukkan cahaya atau keadaan terang-gelap piksel tersebut. Suatu piksel dapat ditunjukkan lokasinya dengan menggunakan koordinat (0,0) yang digunakan untuk posisi kiri atas dalam bidang citra. Tingkat pencahayaan suatu piksel dapat ditunjukkan dengan bilangan bulat yang besarnya 8 bit, dengan lebar selang nilai 0-255, di mana 0 untuk warna hitam, 255 untuk warna putih. Citra digital yang diperoleh dari kamera digital akan menghasilkan intensitas pantulan yang menggambarkan terang dan gelap pada penampilan piksel-piksel penyusunannya selain itu juga akan memberikan informasi warna.

2.5. Pengertian Citra RGB

Menurut (Jayanti, 2017) menjelaskan Citra warna adalah citra yang nilai pixel-nya merepresentasikan warna tertentu. Setiap pixel pada citra warna memiliki warna yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar RGB (red, green, blue). Setiap warna dasar menggunakan penyimpanan 8 bit = 1 byte yang berarti setiap warna mempunyai gradasi sebanyak 255 warna yang berarti setiap pixel mempunyai kombinasi warna sebanyak $255 \times 255 \times 255 = 16.777.216 = 16$ juta warna lebih sehingga menjadikan alasan format ini disebut dengan true color karena mempunyai jumlah warna yang cukup besar.

2.6. Pengertian Citra Grayscale

Menurut (Sholeh, 2004) menjelaskan, Citra digital grayscale merupakan suatu larik dua dimensi atau suatu matrik yang elemen-elemennya menyatukan tingkat keabuan dari elemen gambar (Piksel). Sedangkan piksel itu sendiri merupakan bagian terkecil citra yang berisi informasi tingkat keabuan suatu citra-citra. Suatu citra digambarkan sebagai matrik ukuran $N \times M$, dimana N menyatakan kolom dan M menyatakan baris. Letak koordinat awal citra dengan matrik piksel berbeda, koordinat x dan y suatu citra diawali pada pojok kiri bawah.

2.7. Operasi Pengolahan Citra

Menurut (Ekanita, 2004) menjelaskan, Pengolahan cira pada dasarnya dilakukan dengan cara memodifikasi setiap titik dalam citra tersebut sesuai keperluan. Secara garis besar, modifikasi tersebut dikelompokkan menjadi :

1. Operasi titik, dimana setiap titik diolah secara independen terhadap titik – titik yang lain.
2. Operasi global, dimana karakteristik global (biasanya berupa sifat statistik) dari citra digunakan untuk memodifikasi nilai setiap titik.
3. Operasi geometric, dimana karakteristik global (biasanya berupa sifat statistik) dari citra digunakan untuk memodifikasi nilai setiap titik.
4. Operasi temporal/berbasis bingkai, dimana citra diolah dengan cara dikombinasikan dengan citra lain.

5. Operasi banyak titik bertetangga, dimana data dari titik yang bersebelahan (bertetanggan) dengan titik yang ditinjau ikut berperan dalam mengubah nilai.
6. Operasi morfologi, yaitu operasi yang berdasarkan segmen atau bagian dalam citra yang menjadi perhatian.

2.8. Pengertian Tekstur

Menurut (K, Santoso, & Isnanto, n.d.) menjelaskan, tekstur adalah konsep intuitif yang mendeskripsikan tentang sifat kehalusan, kekasaran, dan keteraturan dalam suatu daerah/wilayah (*region*). Dalam pengolahan citra digital, tekstur didefinisikan sebagai distribusi spasial dari derajat keabuan di dalam sekumpulan piksel yang bertetangga.

Secara umum tekstur mengacu pada pengulangan elemen – elemen tekstur dasar yang disebut primitive atau tektel (*texture element-textel*). Syarat – syarat terbentuknya suatu tekstur antara lain :

1. Adanya pola – pola primitive yang terdiri dari satu piksel atau lebih. Bentuk – bentuk pola primitive ini dapat berupa titik, garis lurus, garis lengkung, luasan, dan lain – lain yang merupakan elemen dasar dari sebuah tekstur.
2. Pola – pola primitif tersebut muncul berulang – ulang dengan interval dan arah tertentu sehingga dapat diprediksi atau ditemukan karakteristik pengulangannya.

Suatu citra memberikan interpretasi tekstur yang berbeda apabila dilihat dengan jarak dan sudut yang berbeda. Manusia memandang tekstur berdasarkan deskripsi yang bersifat acak, seperti halus, kasar, teratur tidak teratur dan sebagainya. Hal ini merupakan deskripsi yang tidak tepat dan deskripsi yang kuantitatif, sehingga diperlukan adanya suatu deskripsi yang kuantitatif (matematis) untuk memudahkan analisis.

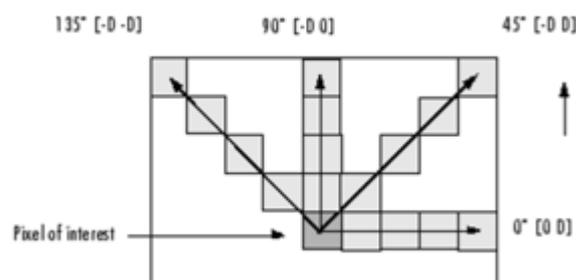
2.9. Pengertian Metode Histogram

Menurut (Putra et al., 2008), Histogram merupakan grafik yang menggambarkan penyebaran nilai-nilai intensitas pixel. Histogram berfungsi mengetahui bahwa citra itu bisa dikatakan gelap atau terang, gelap berarti banyaknya grafik yang menonjol berada pada posisi kiri sedangkan untuk terang banyaknya grafik pada posisi kanan. Analisis ini akan membandingkan histogram citra asli dengan histogram citra hasil, dari proses peningkatan kualitas citra menggunakan kedua metode tersebut. Histogram mempunyai banyak manfaat pada pengolahan citra, diantaranya untuk menentukan parameter digitalisasi dan pemilihan batas ambang. Puncak histogram menunjukkan intensitas pixel yang menonjol. Lebar puncak menunjukkan rentang kontras dari gambar. Citra yang memiliki kontras lebih terang atau terlalu gelap memiliki histogram yang sempit. Histogramnya terlihat hanya menggunakan setengah daerah derajat keabuan. Citra yang baik mengisi daerah derajat keabuan secara penuh dengan distribusi yang merata pada setiap nilai intensitas pixel. Suatu histogram menyediakan informasi yang berkaitan dengan kontras dan distribusi intensitas keseluruhan citra. Histogram citra digambarkan secara sederhana sebagai suatu bar grafik dari intensitas pixel-pixel. Intensitas pixel di-plot sepanjang sumbu x dan jumlah pemunculan untuk tiap intensitasnya direpresentasikan pada sumbu y. Dari sebuah histogram dapat diketahui frekuensi kemunculan nisbi (relative) dari intensitas pada citra tersebut. Histogram juga dapat menunjukkan banyak hal tentang kecerahan dan kontras dari sebuah citra. Karena itu histogram adalah alat bantu yang berharga dalam pekerjaan pengolahan citra baik secara kualitatif maupun kuantitatif, meskipun begitu metode ini tidak selalu merupakan metode yang baik untuk peningkatan kualitas citra khususnya untuk citra warna di mana pada saat ekualisasi ketiga komponen R, G, B timbul distorsi warna dalam pemrosesannya.

2.10. Pengertian Metode Gray Level Occurance Matrix

Metode *Gray Level Occurance Matrix* merupakan metode ekstraksi ciri yang menggunakan perhitungan tekstur pada orde kedua yaitu memperhitungkan pasangan dua piksel citra asli, sedangkan pada orde pertama menggunakan perhitungan statistik berdasarkan nilai piksel citra asli dan tidak memperhatikan piksel ketetangaan. (Surya et al., 2017). Kookurensi dapat diartikan sebagai kejadian bersama, berarti banyaknya kejadian pada satu level piksel yang bertetangaan dengan nilai piksel yang lainnya berdasar jarak (d) dan orientasi suatu sudut (Θ). Jarak direpresentasikan sebagai piksel sedangkan orientasi direpresentasikan dalam derajat. Orientasi terbentuk dari empat arah sudut dengan interval 45° , yaitu 0° , 45° , 90° dan 135° , dan jarak antar piksel ditentukan sebesar 1 piksel.

Menurut (Fadlil et al., 2015) menyatakan, Matrik Kookurensi Aras Keabuan berarti kejadian bersama, yaitu jumlah kejadian satu level nilai piksel bertetangaan dengan satu level nilai piksel lain dalam jarak (d) dan orientasi sudut (θ) tertentu. Jarak dinyatakan dalam piksel dan orientasi dinyatakan dalam derajat. Orientasi dibentuk dalam empat arah sudut dengan interval sudut 45° , yaitu 0° , 45° , 90° , dan 135° . Sedangkan jarak antar piksel biasanya ditetapkan sebesar 1 piksel. Keempat arah tersebut dapat direpresentasikan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 empat arah sudut interval

Setelah memperoleh matriks kookurensi tersebut, Selanjutnya dapat menghitung ciri statistik orde dua yang merepresentasikan citra yang diamati.

2.11. Perangkat Lunak Pengembangan Sistem

Untuk membangun sistem pendeteksi pada citra ikan diperlukan beberapa perangkat lunak atau program yang digunakan dalam membangun sistem tersebut. Beberapa perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut :

2.11.1 MATLAB (*Matrix Laboratory*)

Menurut (Cahyono, 2013), Matlab adalah suatu program untuk analisis dan komputasi numerik dan merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran menggunakan sifat dan bentuk matriks.

Sehingga Matlab banyak digunakan pada :

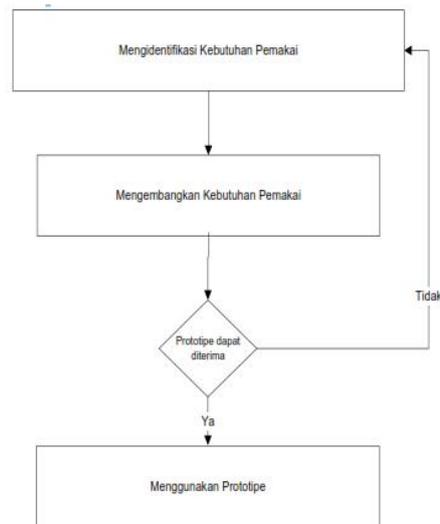
1. Matematika dan Komputansi,
2. Pengembangan dan Algoritma,
3. Pemrograman modeling, simulasi, dan pembuatan prototype,
4. Analisa Data, eksplorasi dan visualisasi,
5. Analisis numerik dan statistic, dan
6. Pengembangan aplikasi teknik.

2.12. Metode Pengembangan Sistem

2.12.1 Metode Prototype

Menurut (Nurajizah, 2015) mendefinisikan, Prototype sebagai satu versi dari sebuah sistem potensial yang memberikan ide bagi para pengembang dan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai. Selanjutnya (Nurajizah, 2015) menjelaskan dasar dari pembuatan metode prototype adalah membuat rancangan secepat mungkin, bahkan dalam waktu semalam lalu memperoleh umpan balik dari pengguna yang akan memungkinkan prototype tersebut diperbaiki kembali dengan sangat cepat. Semua rancangan diagram atau model yang dibuat tidak diharuskan telah sempurna dan final dalam pendekatan prototype. Tujuan utama dari penyiapan rancangan adalah sebagai alat bantu dalam memberi gambaran sistem seperti materi dan menu yang perlu dimasukkan dalam prototype yang akan dikembangkan. Setelah rancangan terbentuk, dilanjutkan dengan

mulai mengembangkan prototype. Metode prototype sesuai untuk menjelaskan kebutuhan pengguna secara lebih rinci karena pengguna sering mengalami kesulitan dalam penyampaian kebutuhannya secara detail tanpa melihat gambaran yang jelas. Untuk mengantisipasi agar proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana, target waktu, dan biaya diawal. Adapun tahapan-tahapannya metode prototype adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Model Metode Prototype

2.12.2 *Unified Modeling Language (UML)*

Menurut (Aprianti & Maliha, 2016), Unified Modeling Language (UML) adalah standarisasi bahasa pemodelan untuk membangun perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek. Diagram-diagram yang digunakan pada UML antara lain adalah class diagram, object diagram, use case diagram, activity diagram dan sequence diagram.

1) *Use Case Diagram*

Use Case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Simbol- simbol *Use Case Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

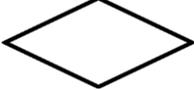
Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram*

Simbol	Deskripsi
	<i>Use Case</i> : Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit dan aktor.
	Aktor : Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi.
	Asosiasi/ <i>association</i> : Komunikasi antar aktor dan <i>Use Case</i> yang berpartisipasi.
	Ekstensi/ <i>extend</i> : Relasi <i>Use Case</i> tambahan ke sebuah <i>Use Case</i> dimana <i>Use Case</i> yang ditambah dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>Use Case</i> tambahan.
	Generalisasi/ <i>Generalization</i> : Hubungan generalisasi dan spesialisasi antara dua buah <i>Use Case</i> yang mana fungsi yang satu lebih umum dari yang lainnya.
	Include/ <i>Use Case</i> : Relasi <i>Use Case</i> tambahan ke sebuah <i>Use Case</i> dimana <i>Use Case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>Use Case</i> ini untuk menjalankan fungsinya.

2) *Activity Diagram*

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Simbol-simbol *Activity Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Deskripsi
	Status awal : aktivitas pada sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan/ <i>Join</i> : Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
	Penggabungan/ <i>Join</i> : Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

3) *Sequence Diagram*

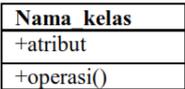
Sequence diagram menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah dan untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antar objek juga interaksi antar objek, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. Sequence diagram menjelaskan interaksi objek yang disusun berdasarkan urutan waktu. Dalam sequence diagram terdapat 2 simbol yaitu :

- a. Actor, untuk menggambarkan pengguna sistem.
- b. Lifeline, untuk menggambarkan kelas dan objek.

4) *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan di buat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

Tabel 2.3 *Simbol Class Diagram*

Simbol	Deskripsi
	Kelas : Kelas pada struktur system
	Antarmuka/ <i>Interface</i> : Sama dengan konsep interface dalam Pemrograman berorientasi objek.
	Asosiasi/Association : Relasi antarkelas dengan makna umum, asosiasi biasanya disertai dengan multiplicity.
	Asosiasi Berarah/ Direction Association : Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain.
	Generalisasi : Relasi antarkelas dengan makna generalisasi spesialisasi (umum khusus).
	Kebergantungan/Depency : Relasi antarkelas dengan makna kebergantungan antarkelas.
	Agregasi/Aggregation : Relasi antarkelas dengan makna semua-bagian.

2.13. Tinjauan Studi

2.13.1 Metode *Histogram Equalization* untuk Perbaikan Citra Digital

Menurut (Ahmad & Hadinegoro, 2012) menyatakan, Perbaikan citra adalah salah satu metode yang paling sederhana dan menarik bidang pengolahan citra digital. Pada dasarnya, ide di balik teknik perbaikan citra adalah untuk membawa keluar detail yang dikaburkan, atau hanya untuk menyorot fitur tertentu yang menarik di gambar. Pemerataan histogram adalah teknik kompensasi fitur populer yang telah diteliti dengan baik dan dipraktikkan di bidang pengolahan citra untuk normalisasi fitur visual digital gambar, seperti kecerahan, gray-level skala, kontras, dan sebagainya.

Selanjutnya (Nazaruddin, 2012) menjelaskan, Histogram citra menunjukkan pada histogram dari nilai intensitas pixel. Histogram menampilkan banyaknya piksel dalam suatu citra yang dikelompokkan berdasarkan level nilai intensitas piksel yang berbeda. Pada citra *grayscale* 8 bit, terdapat 256 level nilai intensitas yang berbeda maka pada histogram akan ditampilkan secara grafik distribusi dari masing-masing 256 level nilai piksel tersebut.

2.13.2 Sistem Identifikasi Citra Kayu Berdasarkan Tekstur Menggunakan *Gray Level Occurrence Matrix* Dengan Klasifikasi Jarak *Euclidean*

Menurut (Saifudin & Fadlil, 2015) menjelaskan, Matrik Kookurensi Aras Keabuan (*Gray Level Occurrence Matrix*) merupakan Matriks kookurensi merupakan matriks bujursangkar dengan jumlah elemen sebanyak kuadrat jumlah level intensitas piksel pada citra. Setiap titik (p,q) pada matriks kookurensi berorientasi θ berisi peluang kejadian piksel bernilai p bertetangga dengan piksel bernilai q pada jarak d serta orientasi θ dan $(180-\theta)$. Setelah memperoleh matriks kookurensi tersebut, Selanjutnya dapat menghitung ciri statistik orde dua yang merepresentasikan citra yang diamati. Haralick et al. Mengusulkan berbagai jenis ciri tekstural yang dapat diekstraksi dari matriks kookurensi., yaitu Contrast, Correlation, Energy & Homogeneity.