

## **BAB 2**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 KAJIAN PUSTAKA**

Penelitian Nilamsari dkk. (2017) mengestimasi bobot karkas sapi menggunakan metode Fraktal dan klasifikasi *K-Nearest Neighbor*. Penelitian ini mengenai perancangan sistem pada program aplikasi estimasi bobot karkas sapi yang dilakukan dengan menggunakan metode fraktal dan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (K-NN). Kalkulasi bobot karkas sapi menggunakan rumus *Schoorl* dengan presentase 52%. Program aplikasi yang diimplementasikan untuk mengestimasi bobot karkas sapi pedaging, dirancang berbasis Matlab. Kolaborasi dari metode fraktal dan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* dapat menghasilkan suatu sistem dalam program aplikasi yang memiliki akurasi estimasi bobot sapi sebesar 90.74% dan akurasi klasifikasi sebesar 64% dengan waktu komputasi 17.57 s.[4].

Penelitian Sugiarto dkk. (2021) klasifikasi bobot sapi berdasarkan citra digital dengan metode Fraktal dan *Random Forest*. Penelitian ini bertujuan membuat program yang dirancang menggunakan *software* matlab dan ditampilkan dengan bentuk *Graphic User Interface* (GUI). Hasil dari sistem menggunakan metode fraktal dan *random forest* menghasilkan akurasi estimasi bobot sapi sebesar 85,7% dengan waktu komputasi rata - rata 0,336 detik. Total citra sapi yang menjadi data dalam penelitian ini berjumlah 68 citra, dengan jumlah 7 sapi yang diambil citra setiap satu sapi sebanyak kurang lebih 9-10 citra. Citra sapi terdiri dari tiga kelas yaitu kecil, sedang, besar. Pada data latih digunakan 47 citra sapi dari tiga kelas yang berbeda. Pada data uji digunakan 21 citra sapi dari tiga kelas yang berbeda juga. Nilai toleransi sistem estimasi bobot adalah 108,16 perhitungan *Schoorl*, 99,68 perhitungan Winter, dan 111,71 perhitungan *Denmark*. [5].

Penelitian Faruk dkk. (2020) klasifikasi kanker kulit berdasarkan fitur tekstur, fitur warna citra menggunakan SVM dan klasifikasi *K-Nearest Neighbor*. Tujuan dari penelitian ini melakukan klasifikasi jenis kanker kulit berdasarkan fitur tekstur dan warna citra menggunakan algoritma SVM dan K-NN. Manfaat yang diharapkan dapat membantu tim kedokteran kulit dalam mendiagnosa sejak dini kanker kulit. Adapun fitur yang digunakan adalah citra *grayscale* diambil fitur nilai rata-rata, standar deviasi, *skewness*, *entropi*, *variance*, kontras, energi, korelasi, dan

*homogeneity*. Selanjutnya nilai fitur tersebut ditraining dan dilakukan klasifikasi. Hasil klasifikasi menggunakan algoritma SVM, nilai akurasi 69,85%, dan akurasi menggunakan algoritma K-NN, dengan nilai K=2 akurasi 67,27%, K=3 akurasi 67,88%, K=4 akurasi 70,15%, K=5 akurasi 70,61%, K=6 akurasi 69,55%. Dengan demikian K terbaik pada K-NN adalah 5, dengan akurasi 70,61%, di mana data yang digunakan sebanyak 2637 citra sebagai dataset training, 660 citra sebagai data tes dan diklasifikasi menjadi kelas kanker kulit ganas, dan kanker kulit jinak.[6].

Penelitian Amaliah dkk. (2011) klasifikasi *Voted Perceptron* untuk identifikasi melanoma. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan apakah sebuah citra adalah melanoma atau bukan dengan menggunakan klasifikasi. Klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Voted Perceptron*. Ada 2 tahap sebelum melakukan klasifikasi yaitu *Preprocessing* dan ekstraksi fitur. *Preprocessing* digunakan untuk memisahkan antara citra melanoma dengan latar belakang. Ekstraksi fitur adalah proses untuk mendapatkan fitur - fitur yang akan digunakan sebagai input untuk klasifikasi. Ekstraksi fitur yang digunakan adalah *ABC Feature (Asymmetric, Border dan Colour)*. Hasil akurasi dari penelitian ini adalah 77,5% dimana ini lebih baik dari 3,1% jika dibandingkan dengan SVM dan lebih baik 2,3% jika dibandingkan dengan *SVMBoosting*. [7].

## **2.2 DASAR TEORI**

### **2.2.1 Kulit**

Kulit adalah lapisan terluar dari dalam tubuh yang memiliki fungsi untuk melindungi organ yang ada di dalam tubuh manusia, selain itu kulit juga termasuk organ penting yang ada di dalam tubuh[8].

Kulit memiliki fungsi untuk menjaga bagian yang ada di dalam tubuh manusia dari gangguan fisik yang ada dari bahan kimia serta infeksi luar dari bakteri, jamur dan gangguan lainnya. Kulit terdiri dari dua lapisan utama, yaitu lapisan epidermis dan lapisan dermis. Jaringan epidermis adalah jaringan jaringan kulit epitel yang berasal dari ektoderm, dan jaringan kulit dermis termasuk jaringan ikat yang bersifat agak padat yang memiliki sifat *soderm*[9].

## 2.2.2 Kanker

Kanker merupakan salah satu penyakit mematikan yang diakibatkan adanya pertumbuhan sel secara tidak normal. Seiring berjalannya waktu sel tersebut akan berubah menjadi sel kanker. Sel kanker dapat muncul jika mutasi genetik sebagai akibat adanya kerusakan sel dalam tubuh terutama pada DNA sel normal. Kanker merupakan sel yang menduplikasi diri diluar kendali tubuh. Kanker dengan kondisi stadium lanjut banyak menimbulkan komplikasi yang memerlukan perawatan intensif untuk penderitanya[9]. Berdasarkan data dari *American Cancer Society*, kanker menjadi penyebab kematian kedua dan di prediksi beberapa tahun kedepan akan melampaui penyakit jantung sebagai penyebab kematian utama saat ini[10].

## 2.2.3 Jenis-jenis Kanker Kulit

### 2.2.3.1 Kanker Kulit *Melanoma*



**Gambar 2. 1 Kanker Kulit Melanoma [11].**

*Melanoma* merupakan keganasan kulit yang berasal dari sel-sel melanosit. Sel-sel melanosit masih mampu membentuk melanin, oleh karena itu *melanoma* berwarna coklat atau kehitaman. *melanoma* merupakan salah satu dari penyakit mematikan yang dapat membahayakan manusia. Dokter dermatologis dapat mendiagnosis kanker kulit *melanoma* dengan melalui proses biopsi. Biopsi adalah pengambilan sejumlah kecil jaringan tubuh manusia untuk pemeriksaan laboratorium yang bertujuan untuk mendeteksi adanya suatu penyakit.

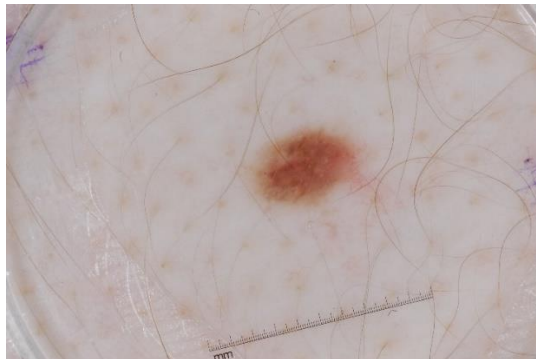
*Malignant melanoma* atau biasa disebut *Melanoma* adalah penyakit kanker kulit yang dimana sel-sel kanker berkembang pada sel melanosit yang menghasilkan melamin, pigmen yang memberi warna pada kulit. Kanker kulit disebabkan oleh sinar matahari yang berlebihan. Data statistik dari GLOBOCAN

2012, proyek WHO yang mengurus dampak radiasi ultraviolet sinar matahari menyebutkan bahwa angka kematian kanker kulit *melanoma* di Indonesia adalah 0,2 per 100.000 jiwa, lebih rendah dari rata-rata Asia Tenggara yang berada pada kisaran 0,4 - 0,5 per 100.000 jiwa[10]. Contoh gambar kanker *Melanoma* dapat dilihat pada gambar Gambar 2.2.3.1.1

Kanker kulit melanoma ditandai dengan bercak atau benjolan berwarna coklat. Melanoma memang menyerupai tahi lalat biasa, namun bentuknya lebih tidak beraturan. Metode ABCDE bisa digunakan untuk membedakan tahi lalat biasa dengan melanoma. Metode tersebut meliputi:

- Asimetris, sebagian besar melanoma memiliki bentuk yang tidak asimetris.
- Border (pinggiran), tepi melanoma cenderung tidak beraturan.
- Color (warna), warna melanoma lebih dari satu.
- Diameter, ukuran melanoma lebih dari 6 mm.
- Evolusi, yaitu terjadi perubahan bentuk, warna, atau ukuran tahi lalat.

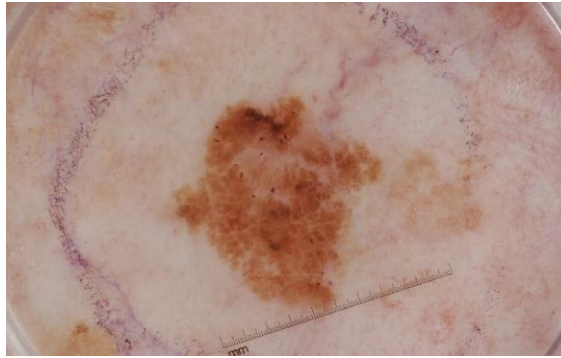
### 2.2.3.2 Kanker Kulit *Nevus*



**Gambar 2. 2 Kanker Kulit *Nevus* [11].**

*Nevus* disebabkan oleh pigmentasi yang abnormal atau proliferasi pembuluh darah dan struktur dermis atau epidermis lainnya. Nevus atipikal merupakan nevus non-kanker yang memiliki ukuran sedikit lebih besar daripada nevus normal, warna yang tidak seragam yang merupakan percampuran dari merah muda hingga coklat tua, bentuk datar dengan permukaan yang halus, agak bersisik dan tepi yang memudar ke kulit sekitarnya sehingga batas tidak terlalu jelas dan lebih tidak teratur daripada nevus normal[12].




### 2.2.3.3 Kanker Kulit *Seborrheic Keratosis*



**Gambar 2. 3 Kanker Kulit *Seborrheic Keratosis* [11].**

Keratososis Seboroik (KS) merupakan tumor jinak epidermis yang sering dijumpai dan biasanya tampak pada populasi setengah baya dan lanjut usia. Istilah “seboroik” mengacu pada lesi yang tampak berminyak dan berlokasi pada area tubuh yang mengandung banyak kelenjar sebacea. Penyebab pasti dari kreatoris seboroik masih belum diketahui sepenuhnya. Genetik, paparan sinar matahari, infeksi merupakan faktor yang diduga berperan dalam proses terjadinya keratososis seboroik. Beberapa individu dengan kreatoris seboroik memiliki riwayat kreatoris seboroik pada keluarganya. Tingginya angka kejadian kreatoris seboroik pada individu dengan riwayat paparan sinar matahari yang tinggi menyebabkan timbulnya dugaan bahwa paparan sinar matahari memegang peranan penting dalam proses terjadinya kreatoris seboroik[13].

**Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Fisik Tiga Jenis Kanker Kulit.**

Jenis Kanker	Bentuk (Morfologi Khusus)	Warna	Dll
Melanoma		Berwarna coklat kehitaman	Berbentuk benjolan seperti tahi lalat
Nevus		Merah muda hingga coklat tua	Bercak berbentuk kubah atau berkulit
Seborrheic Keratosis		Berwarna coklat muda dan kehitaman	Berbentuk bulat atau lonjong (oval)

#### 2.2.4 *Image Processing*

*Image processing* atau pengolahan citra adalah teknik mengolah citra yang mentransformasikan citra masukan menjadi citra lain agar keluaran memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan kualitas citra masukan. Pengolahan citra sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas citra, menghilangkan cacat pada citra, mengidentifikasi objek, penggabungan dengan bagian citra yang lain[14].

*Image processing* juga dapat digunakan sebagai suatu pengolahan citra yang memungkinkan seseorang dapat mengambil suatu informasi yang ada dalam suatu gambar. Inputnya adalah citra (gambar) dan keluarannya adalah informasi atau pesan tertentu seperti identitas dari sebuah objek yang direkam kamera, atau informasi jumlah objek yang terdeteksi kamera.

#### 2.2.5 **Citra Digital**

Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra terbagi dua yaitu ada citra yang bersifat analog dan ada citra yang bersifat digital. Citra analog adalah citra yang tidak dapat diolah secara langsung sehingga membutuhkan proses konversi. Sedangkan pada citra digital adalah citra yang dapat diolah oleh komputer. Sebuah citra digital dapat mewakili oleh sebuah

matriks yang terdiri dari M kolom N baris, dimana perpotongan Sigmoid Bipolar kolom dan baris disebut piksel (*piksel = picture element*), yaitu elemen terkecil dari sebuah citra. Piksel mempunyai dua parameter, yaitu koordinat dan intensitas atau warna.

Citra digital pada umumnya berbentuk empat persegi panjang dengan dimensi ukurannya *tinggi × lebar*. Dimensi citra digital berisi blok-blok kecil yang berupa elemen gambar yang disebut piksel. Piksel-piksel tersebut memuat informasi warna yang menyusun suatu citra. Untuk menunjukkan tingkat pencahayaan piksel, digunakan bilangan bulat yang besarnya 8 bit (1 byte) untuk setiap piksel nya, dengan rentang Sigmoid Bipolar 0-255, dimana 0 untuk warna hitam, 255 untuk warna putih, dan tingkat keabuan ditandai dengan nilai Sigmoid Bipolar 0-255[15].

### **2.2.6 Data Latih dan Data Uji**

Data latih adalah citra masukan yang akan digunakan sebagai parameter terhadap citra yang akan diuji. Dimana data tersebut nantinya akan disimpan ke dalam database di dalam sistem. Data uji adalah citra masukan yang akan dicocokkan dengan data citra latih yang sudah di proses dan sudah tersimpan di dalam database sistem.

### **2.2.7 Resize**

*Resize* pada proses ini citra hasil dari akuisisi akan di *resize* namun tetap pada komposisi aslinya. Ukuran *piksel* gambar original adalah 1022 x 767 maka setelah melalui proses *resize*, piksel gambar akan menjadi 512 x 512, perbandingan antara lebar dengan panjang adalah 1:1. *Resize* dilakukan untuk menyeragamkan ukuran citra.

### **2.2.8 Cropping**

*Cropping* merupakan proses untuk memotong citra pada koordinat tertentu pada area citra, pada proses ini dilakukan *cropping* untuk mengurangi *background* pada data citra agar hanya terfokus ke objek yang diinginkan.

### **2.2.9 Sistem Warna**

#### **2.2.9.1.1 Sistem Warna Grayscale**

*Grayscale* adalah berbagai warna monokromatik dari hitam menjadi putih. Oleh karena itu, gambar *grayscale* hanya memiliki warna abu-abu. Setiap piksel dalam sebuah *image* dengan mode *grayscale* mempunyai nilai kecerahan

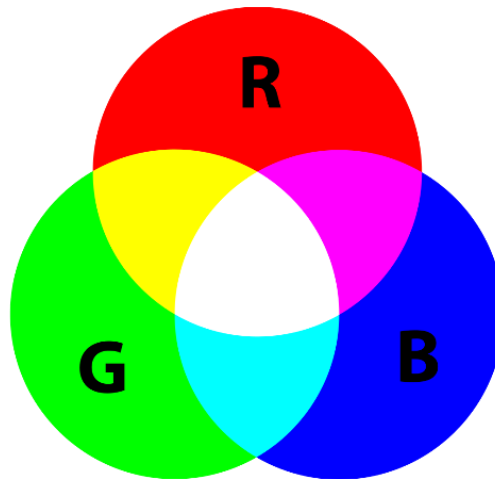
(*brightness*) dengan rentang 0 (hitam) sampai dengan 255 (putih). Dengan menggunakan citra dengan derajat keabuan ini, ruang memori yang dibutuhkan dan waktu pengolahan citra lebih sedikit daripada citra berwarna.

Citra digital *grayscale* setiap pikselnya mempunyai warna gradasi mulai dari putih sampai hitam. Rentang warna pada hitam dan putih sangat cocok digunakan untuk pengolahan file gambar [16]. Untuk mengubah citra berwarna yang mempunyai nilai matrik masing-masing R, G dan B menjadi citra *grayscale* dengan nilai X, maka konversi dapat dilakukan seperti pada persamaan (2.1)

$$I(x,y) = (0.2989 \times R) + (0.5870 \times G) + (0.1140 \times B) \quad (2.1)$$

Dengan I(x,y) adalah level keabuan pada suatu koordinat yang diperoleh dengan membagi komponen warna R (merah), G (hijau), dan B (biru). Citra *grayscale* disimpan dalam format 8 bit untuk setiap sample piksel, yang memungkinkan sebanyak 256 intensitas. Citra yang ditampilkan dari citra jenis ini terdiri atas warna abu-abu yang bervariasi pada warna hitam pada bagian yang intensitas terlemah dan warna putih pada intensitas terkuat.

#### 2.2.9.2 Sistem Warna RGB



Gambar 2. 4 Sistem Warna RGB [17].

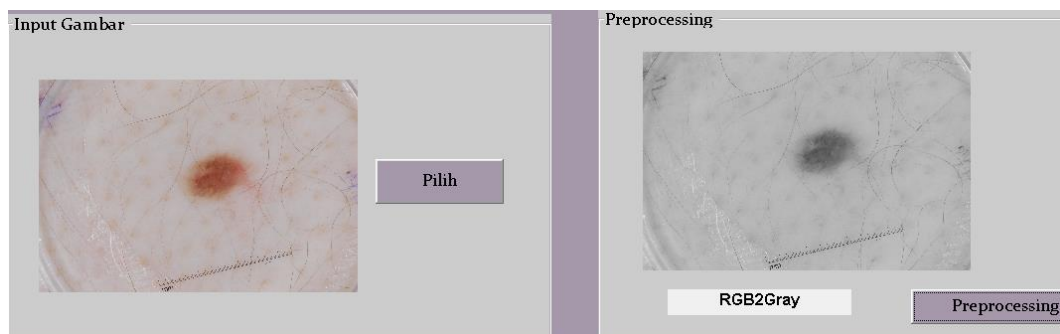
RGB adalah model warna yang terdiri atas tiga buah warna yaitu merah (*red*), hijau (*green*), dan biru (*blue*) yang ditambahkan dengan berbagai cara untuk menghasilkan bermacam- macam warna lainnya. Model warna RGB adalah model warna berdasarkan konsep penambahan kuat cahaya primer yaitu *red*, *green*, dan *blue*. Dalam suatu ruang yang sama sekali tidak ada cahaya, maka ruangan tersebut



adalah gelap total. Apabila kita menambahkan cahaya merah pada ruangan tersebut, maka ruangan akan berubah warna menjadi merah misalnya RGB (255, 0, 0), semua benda dalam ruangan tersebut hanya dapat terlihat berwarna merah. Demikian apabila cahaya kita ganti dengan hijau atau biru [17]. Sistem warna RGB dapat dilihat pada gambar 2.4.

### 2.2.9.3 RGB to Grayscale

Citra asli atau citra inputan akan dilakukan proses perubahan citra RGB menuju citra keabuan. Pada citra *RGB* setiap pikselnya memiliki nilai intensitas

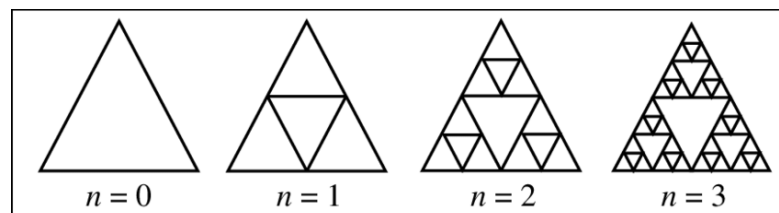


yang merupakan kombinasi dari nilai R, G, dan B yaitu sebanyak  $256 \times 256 \times 256 = 16.777.216$ . Maka dari itu perlu diubah kedalam bentuk keabuan yang memiliki intensitas piksel dari 0 hingga 255 sehingga proses ini akan memudahkan untuk proses selanjutnya yaitu deteksi tepi yang akan digunakan sebagai citra masukan. Pada Gambar 2.5 merupakan hasil dari proses *RGB* ke *grayscale*.

**Gambar 2. 5 RGB to Grayscale.**

### 2.2.10 Ekstraksi Ciri

#### 2.2.10.1 Konsep Fraktal



**Gambar 2. 6 Segitiga Sierpinski Dengan (n = 0) Hingga (n = 3) [18].**

Fraktal adalah objek yang memiliki kemiripan dengan dirinya sendiri (*self similarity*) namun dalam skala yang berbeda. Ini artinya, bagian-bagian dari objek akan tampak sama dengan objek itu sendiri bila dilihat secara keseluruhan. Pada

fraktal, ketika bagian dari suatu sistem membesar dengan perbesaran yang sama pada berbagai arah, maka bentuk tersebut akan menyerupai bentuk keseluruhannya. Konsep ini dapat diilustrasikan dengan contoh segitiga *Sierpinski* seperti yang terdapat pada gambar 2.6. Untuk membentuk Segitiga *Sierpinski*, pada langkah pertama ( $n=0$ ) dimulai dari sebuah segitiga sama sisi yang masing-masing sisinya bernilai 1 satuan. Pada langkah selanjutnya ( $n=1$ ), kini harus memotong seluruh bagian tengah segitiga tersebut oleh suatu bentuk segitiga terbalik. Kemudian pada ( $n=2$ ), lakukan hal yang sama untuk setiap segitiga yang terbentuk dari langkah sebelumnya. Proses tersebut diulang terus menerus sampai ( $n=\infty$ ).

Berdasarkan sifatnya, fraktal secara umum dapat dikategorikan menjadi 3 bentuk yakni fraktal *self-similarity*, fraktal acak (*stokastik*), dan fraktal *self-affine*. Fraktal *self-similarity* adalah fraktal yang potongan kecil bagiannya memiliki bentuk yang sama persis dengan bentuk keseluruhannya. Fraktal acak adalah fraktal yang dibangkitkan oleh generator yang bersifat stokastik, sehingga sifat fraktalnya tidaklah secara eksak namun dalam pengertian statistik tetap *self-similar*. Sedangkan fraktal *self-affine* adalah fraktal yang memiliki simetri dilatasi *anisotropik*, artinya bentuk potongan bagian kecilnya menyerupai namun tidak persis sama dengan bentuknya secara keseluruhan [18].

#### **2.2.10.2 Dimensi Fraktal**

Kunci parameter dalam geometri fraktal adalah fraktal dimensi ( $D$ ) yang dapat menawarkan pendekatan sistematis untuk mengukur pola yang tidak teratur. Dimensi fraktal sendiri memiliki dimensi dengan bilangan non-integer seperti berdimensi 1.9, 4.6. DiSigmoid Bipolar semua metode komputasi dimensi fraktal, metode *box-counting* merupakan metode paling populer untuk menghitung dimensi fraktal karena lebih sederhana, tetapi memiliki akurasi yang terbatas. Teknik *box-counting* digunakan untuk mendapatkan penskalaan objek fraktal 2-D dengan menutup gambar 2-D dengan range ukuran kotak ( $s$ ) dan banyaknya kotak yang menutupi objek ( $N$ ) [19].

#### **2.2.10.3 Metode Perhitungan Kotak (*Box-Counting Methods*)**

Salah satu metode digunakan untuk menentukan dimensi fraktal adalah dengan meninjau batas tepi dari permukaan fraktal. Metode yang sering digunakan untuk menentukan dimensi fraktal berbasis batas tepi adalah metode *Box-Counting*.

Dalam geometri fraktal metode *Box-Counting* atau dikenal juga sebagai metode *Minkowski Bouligand* adalah suatu cara menentukan dimensi fraktal dari suatu himpunan  $S$  dalam ruang *Euclidean*  $R^n$ , atau lebih umum dalam ruang metrik  $(X, d)$ .

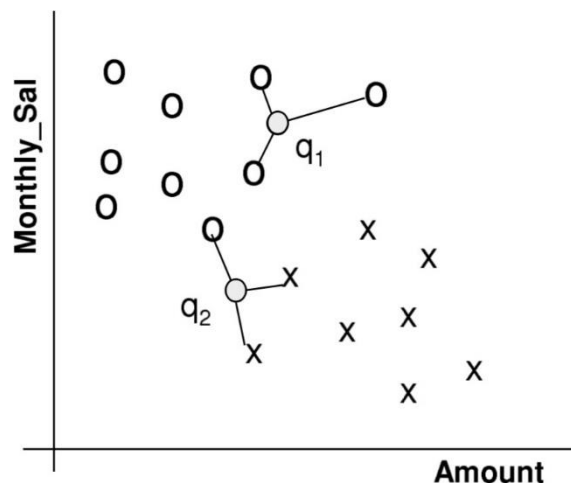
Untuk menghitung dimensi suatu himpunan  $S$ , diasumsikan fraktal ini diletakkan pada suatu luasan yang dikotakkan (*grid*) merata. Kemudian dihitung berapa banyak kotak yang diperlukan untuk menutup bidang ini. Dimensi *Box-Counting* dihitung dengan melihat seberapa jumlah kotak tersebut berubah ketika ukurankotaknya diperkecil. Misalnya  $N(r)$  adalah jumlah kotak dengan panjang sisi  $s$  yang diperlukan untuk menutup bidang [16]. Maka dimensi *Box-Counting* didefinisikan sebagai berikut:

$$N = \frac{\log(Nr)}{\log \frac{1}{r}} \quad (2.2)$$

Dimana,  $s$  merupakan ukuran kotak,  $N(s)$  merupakan jumlah kotak yang berukuran  $s$ , dan  $D(s)$  merupakan dimensi fraktal dengan kotak berukuran  $s$  yang dihitung dengan metode *Box-Counting*.

## 2.2.11 Klasifikasi Ciri

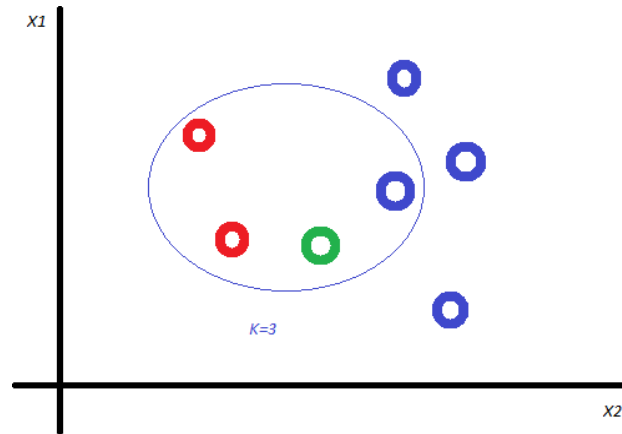
### 2.2.11.1 *K-Nearest Neighbor* (K-NN)



**Gambar 2. 7 *K-Nearest Neighbour* (K-NN) dalam ruang fitur 2D [20].**

K-NN adalah sebuah metode klasifikasi dengan cara memperkirakan jarak terdekat antara data uji kepada kumpulan data latih yang nantinya akan menentukan data uji tersebut akan diklasifikasikan pada jumlah data latih terdekat [20]. Proses

kerja K-NN dimulai dari menentukan parameter  $k$  (jumlah tetangga yang paling dekat) kemudian menghitung kuadrat jarak masing-masing objek terhadap data sample [17]. Ilustrasi K-NN dapat dilihat pada Gambar 2.7 dan cara kerja dari K-NN tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Contoh kerja K-NN [20].

#### 2.2.11.2 Prinsip Kerja K-NN

Prinsip kerja *K-Nearest Neighbor* (K-NN) adalah mencari jarak terdekat antara data yang akan dievaluasi dengan  $K$  tetangga (*neighbor*) terdekatnya dalam data pelatihan. Data pelatihan diproyeksikan ke ruang berdimensi banyak, dimana masing-masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian-bagian berdasarkan klasifikasi data pelatihan. Sebuah titik pada ruang ini ditandai kelas  $C$ , jika kelas  $C$  merupakan klasifikasi yang paling banyak ditemui pada  $k$  buah tetangga terdekat titik tersebut [20]. Algoritma K-NN menggunakan klasifikasi ketetanggaan sebagai nilai prediksi dari contoh data uji yang baru. Jarak yang digunakan adalah jarak *Euclidean Distance*. Jarak *Euclidean* adalah jarak yang paling umum digunakan pada data *numeric*. Algoritma K-NN merupakan algoritma yang menentukan nilai jarak pada pengujian data testing dengan data training berdasarkan nilai terkecil dari nilai ketetanggaan terdekat [21].

#### 2.2.11.3 Euclidean Distance

*Euclidean Distance* adalah formula untuk mencari mencari jarak antara 2 titik dalam ruang dua dimensi. Perhitungan *euclidean distance* pada dua dimensi digunakan untuk dapat mengukur jarak pada koordinat *latitude* dan *longitude*.

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (2.3)$$