Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Ikan

Ikan merupakan salah satu makhluk hidup yang hidup di air. Ikan merupakan salah satu jenis pakan yang dapat konsumsi manusia. Ikan memiliki kandungan protein yang dibutuhkan oleh manusia (Afrianto, 1989). Ikan memiliki banyak kelemahan-kelemahan sehingga dapat merugikan produksi ikan. Proses penurunan mutu dan kualitas atau pembusukan ikan yang diusahakan oleh manusia untuk dicegah dan diperlambat agar ikan masih dapat layak untuk dikonsumsi. Bakteri pembusuk hidup pada lingkungan 0-30°C, sehingga untuk memperlambat pembusukan pada ikan dibutuhkan suhu yang rendah. Salah satu cara untuk memperlambat pembusukan ikan dengan melakukan proses pendinginan atau penurunan suhu. Penurunan suhu dengan tujuan untuk memperhambat kerjanya bakteri. Hal yang dapat dilakukan adalah dengan menyimpan ikan dalam lemari pembeku atau *freezer* dan dapat juga mendinginkan ikan menggunakan es (Ilyas, 1983). Menurut Hadiwiyoto (1993), salah satu parameter fisik untuk menandakan kesegaran ikan adalah penampakan luar ikan tersebut. Ikan yang masih segar kenampakan yang cerah. Penampakan ini akan semakin berkurang, sehingga warna ikan akan semakin suram seiring berjalannya waktu karena timbulnya lendir sebagai akibat berlangsungnya proses biokimiawi dan terdapat perkembangan mikroba pada ikan. Kesegaran ikan dapat digolongkan menjadi empat kelas mutu yaitu sebagai berikut

Rancang Bangun Aplikasi..., Dionisius Odwin Hoetama, FTI UMN, 2018

- Ikan yang kesegarannya masih sangat baik atau sangat prima

  Pada kondisi ini, ikan baru mengalami kematian sehingga organ tubuh pada ikan seperti daging, mata dan insang masih dalam keadaan segar. Secara fisik, ikan memiliki mata yang cerah, bola mata menonjol, kornea jernih, insang berwarna merah dan jernih dan sayatan daging merah cemerlang.

- Ikan yang kesegarannya masih baik atau *advanced*

  Pada kondisi ini, ikan masih dalam keadaan segar tetapi tidak sesegar kondisi sebelumnya. Secara fisik, bola mata ikan agak cerah, kornea agak keruh, warna insang agak kusam dan warna daging masih cemerlang tetapi agak lunak bila ditekan.

- Ikan yang mengalami kemunduran kesegarannya

  Pada kondisi ini, organ tubuh pada ikan banyak mengalami perubahan. Secara fisik, bola mata ikan menjadi agak cekung, kornea agak keruh, warna insang berubah warna menjadi merah muda dan warna sayatan daging mulai pudar dan sudah lunak.

- Ikan yang sudah tidak segar lagi atau busuk

  Pada kondisi ini, ikan sudah tidak layak lagi untuk dikonsumsi. Secara fisik, kondisi bola mata ikan cekung, insang berubah warna menjadi coklat tua, sisik mudah lepas, daging ikan sudah lunak dengan warna yang tidak cemerlang dan sudah menyebar bau busuk.

Seiring mutu ikan semakin menurun, semakin penampakan ikan tersebut berubah, sehingga penelitian ini menggunakan citra ikan dari perubahan warna pada

Rancang Bangun Aplikasi..., Dionisius Odwin Hoetama, FTI UMN, 2018

penampakan ikan tersebut. Proses pembusukan ikan dapat terjadi berdasarkan faktor internal maupun eksternal. Berikut merupakan faktor-faktor internal penyebab kemunduran mutu ikan menurut Junianto (2003).

- Jenis ikan dapat mempengaruhi kemunduran mutu, seperti ikan air tawar dapat mengalami pembusukan lebih cepat dibandingkan ikan air laut. Umur dan ukuran ikan dapat mempengaruhi kemunduran mutu. Sebagai contoh ikan yang dewasa dengan ukuran besar akan lebih lama pembusukannya dibandingkan dengan ikan yang ukurannya kecil.
- Kandungan lemak pada ikan mempengaruhi kemunduran mutu. Ikan yang memiliki kandungan lemak tinggi akan mengalami pembusukan lebih cepat.
- Fisik ikan mempengaruhi kemunduran mutu. Kondisi fisik ikan bila dalam kondisi menurun seperti kurang gizi, baru bertelur dan sebagainya akan mempengaruhi cepatnya pembusukan.
- Karakteristik bentuk tubuh ikan dan kulit ikan mempengaruhi kemunduran mutu. Ikan dengan kulit yang tipis akan mengalami pembusukan lebih cepat dibandingkan ikan yang berkulit tebal.

Menurut Junianto (2003), terdapat juga faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi kemunduran kualitas ikan, yaitu sebagai berikut.

- Teknik penangkapan ikan akan berpengaruh untuk kemunduran mutu ikan. Jika penangkapan ikan dilakukan dapat membuat ikan menjadi stress dan letih, maka ikan yang ditangkap dapat lebih cepat pembusukannya.

Rancang Bangun Aplikasi..., Dionisius Odwin Hoetama, FTI UMN, 2018

- Penanganan pasca-panen yang dilakukan oleh nelayan untuk kesehatan dan kebersihan ikan untuk menjaga kualitas dan mutu ikan.
- Musim penangkap ikan mempengaruhi penurunan mutu ikan. Pada musim panas, ikan akan lebih sulit untuk disimpan.
- Wilayah penangkapan ikan mempengaruhi penurunan mutu ikan. Daya awet ikan berpengaruh dalam perbedaan wilayah penangkapan ikan tersebut.
- Suhu air tempat ikan ditangkap juga mempengaruhi penurunan mutu ikan. Suhu air yang cenderung tinggi akan mempercepat proses penurunan mutu ikan.
- Suhu air tempat ikan ditangkap juga mempengaruhi penurunan mutu ikan. Suhu air yang cenderung tinggi akan mempercepat proses penurunan mutu ikan.

Menurut Afrianto (1989), ciri-ciri ikan mulai membusuk adalah perubahan warna kulit, berlendir, perubahan warna insang, bau busuk dan lain-lain. Salah satu jenis ikan yang dapat dikonsumsi dan dipakai pada penelitian ini merupakan ikan nila. Ikan nila dapat dikonsumsi karena daging ikan tersebut tebal dan enak untuk dimakan (Sumantadinata, 1981). Menurut Saanin (1984), ikan nila ini memiliki klasifikasi sebagai berikut.

- Kingdom : Animalia
- Filum : Chordata
- Subfilum : Vertebrata
- Kelas : Osteichtyes
- Subkelas : Acanthopterygii

Rancang Bangun Aplikasi..., Dionisius Odwin Hoetama, FTI UMN, 2018

- Ordo : Percomorphi
- Subordo : Percoidea
- Famili : Cichlidae
- Genus : *Oreochromis*
- Spesies : *Oreochromis niloticus*

Menurut Sugiarto (1988), ikan ini tidak dapat hidup dengan baik jika berada di tempat beriklim dingin. Ikan nila memiliki ciri-ciri bentuk tubuh bulat pipih. Pada badan dan sirip ekor terdapat garis lurus dan punggung yang tinggi (Saanin, 1968).

Terdapat tiga tahap proses kemunduran mutu pada ikan, yaitu *pre-rigor*, *rigor mortis* dan *post-rigor*. Menurut Junianto (2003), tahap *pre-rigor* merupakan proses terlepasnya lendir dari permukaan kulit. *Pre-rigor* merupakan perubahan awal yang terjadi saat ikan mati, ditandai dengan melemasnya otot-otot ikan. Tahap *rigor mortis* terjadi ketika kondisi tubuh ikan berubah menjadi kejang. Menurut Muriarti dan Sunarman (2000), tahapan ini ditandai dengan kejangnya tubuh ikan setelah ikan mati karena proses perubahan biokimia dalam jaringan tubuh. Sedangkan tahapan *post-rigor* adalah proses pembusukan pada ikan. Menurut Yunizal dan Wibowo (1998), tahap ini proses pembusukan ini terjadi karena pertumbuhan bakteri yang disebabkan oleh senyawa-senyawa protein dan lemak yang terjadi pada ikan yang sudah mati dan terjadinya penyinaran langsung dari matahari. Pada tahap ini terlihat ketika fisik dan otot dari ikan akan melunak karena proses pembusukan yang disebabkan oleh bakteri.

Rancang Bangun Aplikasi..., Dionisius Odwin Hoetama, FTI UMN, 2018

Menurut penelitian Munandar (2012), kemunduran mutu ikan setiap fase bergantung terhadap waktu dan jenis ikan. Menurut Nurjanah (2004), terdapat batasan nilai kesegaran berdasarkan kemunduran ikan. Tiap fase memiliki perbedaan waktu dengan nilai *Total Vibrio Count* (TVB), *Total Plate Count* (TCP) dan *Potensial Hidrogen* (pH) yang berbeda. Berikut merupakan tabel standar nilai pengukuran kesegaran ikan berdasarkan penelitian Munandar (2012) yang ditampilakan lewat tabel.

Tabel 2.1 Standar Nilai Pengukuran Kesegaran Ikan Nila Merah (Munandar, 2012)

Fase	Waktu (Jam)	TVB mg N/100 g	TPC Kol/g	pH
Pre rigor	2 Jam	18,67 - 20	$3,4 \times 10^4 – 6,3 \times 10^4$	6,7
Rigor mortis	10 Jam	20-24	$2,2 \times 10^4 - 3,7 \times 10^5$	6,2-6,60
Post rigor	> 10 Jam	>24	>Log 5	7,2

2.2. Digital Image

Digital image adalah suatu gambar yang berupa dua dimensi yang dapat ditampilkan oleh komputer. *Digital image* harus dapat direpresentasikan dengan numerik yang terdiri dari nilai-nilai diskrit agar dapat ditampilkan pada komputer (Munir, 2004). Menurut Kusumanto dan Tompunu (2011), *digital image* diwakili oleh sebuah matriks dua dimensi, dimana perpotongan antara kolom dan barisnya disebut dengan *pixel* atau *pel* (*picture element*). Semakin banyak *pixel* yang terdapat pada suatu

Rancang Bangun Aplikasi..., Dionisius Odwin Hoetama, FTI UMN, 2018

gambar, maka akan semakin bagus kualitas gambar tersebut. Terdapat berbagai jenis *digital image*, seperti *color image, black and white image* dan *binary image*.

2.3. RGB

Color image atau biasa disebut *Red, Green* dan *Blue* (RGB) merupakan suatu gambar yang direpresentasikan dengan kumpulan warna-warna. Gambar atau citra pada komputer terdiri dari kumpulan triplet yang memiliki tiga nilai untuk mengatur intensitas warna *red, green* dan *blue* (Al Fatta, 2007). Menurut Kusumanto dan Tompunu (2011), masing-masing *pixel* memiliki warna tertentu yang terdiri dari *range* antara 0 sampai 255. Terdapat tiga warna yang dapat direpresentasikan, yaitu *red, green* dan *blue* maka terdapat 255^3 atau 16.581.375 variasi warna yang berbeda pada suatu gambar.

2.4. Thresholding

Menurut Oky (2009), segmentasi adalah langkah awal yang digunakan sebelum melakukan proses analisis terhadap suatu gambar. Segmentasi merupakan pembagian gambar atau citra menjadi beberapa bagian berdasarkan sifat tertentu yang dapat berfungsi sebagai pembeda atau pemisah (Ahmad, 2005). Tujuan awal dari segmentasi adalah untuk membagi *digital image* menjadi wilayah-wilayah tertentu berdasarkan distribusi sifat-sifat *pixel* seperti warna atau intensitas. Salah satu teknik segmentasi yang dipakai adalah *thresholding*, yang berfungsi untuk memisahkan wilayah berdasarkan kriteria tertentu untuk menghasilkan objek-objek yang berbeda-beda. Menurut Ahmad (2005), teknik ini dapat membagi gambar menjadi dua macam entitas,

Rancang Bangun Aplikasi..., Dionisius Odwin Hoetama, FTI UMN, 2018

yaitu hitam dan putih. Teknik ini berfungsi untuk membedakan daerah objek dengan latar belakang objek.

2.5. Segmentasi Warna Normalisasi RGB

Menurut Kusumanto dan Tompunu (2011), model RGB merupakan model yang banyak digunakan. Suatu gambar memiliki komponen warna red, green dan blue yang merepresentasikan persentasi *pixel*. Nilai RGB pada suatu gambar dapat diketahui dengan persamaan pada gambar berikut. Berikut merupakan persamaan menurut Kusumanto dan Tompunu (2011) yang terdapat pada persamaan 2.1, 2.2 dan 2.3.

$$\boldsymbol{r} = \frac{\boldsymbol{R}}{\boldsymbol{R+G+B}} \quad \ldots (2.1)$$

$$\boldsymbol{g} = \frac{\boldsymbol{G}}{\boldsymbol{R+G+B}} \quad \ldots (2.2)$$

$$\boldsymbol{b} = \frac{\boldsymbol{B}}{\boldsymbol{R+G+B}} \quad \ldots (2.3)$$

Dengan menggunakan persamaan tersebut, akan dapat terlihat dominasi warna yang paling besar antara nilai r, g atau b pada suatu gambar.

2.7. K-Nearest Neighbor

K-Nearest Neighbor atau KNN merupakan algoritma untuk melakukan suatu klasifikasi suatu objek berdasarkan data *training* yang dikumpulkan. KNN mengklasifikasikan suatu kasus dengan cara mengukur *distance* atau jarak dari data *training* yang sudah dikumpulkan dan mencari jarak data yang berdekatan. Nilai mayoritas dari data yang berdekatan tersebut untuk menjadi sebuah nilai prediksi untuk data baru selanjutnya (Khushbu Khamar, 2014). KNN merupakan algoritma model

Rancang Bangun Aplikasi..., Dionisius Odwin Hoetama, FTI UMN, 2018

klasifikasi dengan teknik *lazy learner*, yang merupakan teknik yang menyimpan semua data *training* dan menunggu test data baru untuk dibandingkan. Klasifikasi dilakukan berdasarkan data yang disimpan dan data yang baru (Punam Mulak, 2015). Menurut Anisyah, dkk (2011), langkah-langkah perhitungan algoritma KNN adalah sebagai berikut.

- Pencarian variabel K untuk menunjukan jumlah tetangga terdekat.
- Perhitungan jarak antara data *testing* dengan data sampel *training*.
- Pengurutan jarak data hasil perhitungan tersebut dan menentukan jarak terdekat berdasarkan nilai K minimum.
- Menentukan nilai prediksi untuk klasisifikasi atau kategori tertentu dari mayoritas data dengan nilai jarak terdekat.

Nilai K ditentukan oleh pengembang berdasarkan data yang dipakai pada penelitian (Medjahed, dkk, 2013). Nilai K semakin besar akan mengurangi *noise* tetapi akan memberikan kesulitan untuk melihat dan menentukan perbedaan pada kelas atau klasifikasi. Menurut Urtasun, dkk (2016), cara untuk menentukan nilai K adalah dimana nilai K lebih kecil akar pangkat dua dari jumlah data *training* yang dipakai. Perhitungan jarak yang dipakai untuk algoritma KNN pada penelitian ini akan dihitung menggunakan metode perhitungan *Manhattan Distance*.

2.8. Manhattan Distance

Salah satu fungsi *distance function* untuk mengukur jarak dari input data dengan kumpulan data untuk mencari relasi dengan data *training* yang ada (Janett

Rancang Bangun Aplikasi..., Dionisius Odwin Hoetama, FTI UMN, 2018

Walters, 2010). Pengukuran *distance* dibutuhkan untuk mengukur kesamaan atau perbedaan suatu data (Archana Singh, 2013). Menentukan suatu *distance* sama dengan mendefinisikan suatu rules untuk menentukan suatu nilai positif dari dua pasang objek. *Distance function* dibutuhkan pada algoritma KNN untuk pengukuran jarak data baru dengan kumpulan data training. Salah satu *distance function* yang dapat digunakan adalah *Manhattan Distance*. Cara perhitungannya adalah total nilai absolut dari selisih koordinat 1 dan koordinat 2. Berikut merupakan dari persamaan *Manhattan Distance* menurut Punam Mulak (2015) yang ditampilkan pada persamaan 2.4.

$$\boldsymbol{dist(x,y) = |x_{ik} - x_{jk}|} \quad \ldots (2.4)$$

Keterangan:

$dist(x,y)$	: Jarak Manhattan (*Manhattan Distance*)
(x_i)	: *record* ke-*i*
(x_j)	: *record* ke-*j*
k	: urutan data (1,2,3, … n)

2.9. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi yang akan dilakukan pada aplikasi ini adalah mengecek aplikasi sudah dapat memberikan perhitungan Manhattan Distance dengan benar dan bisa memberikan klasifikasi ikan dengan benar sesuai dengan data yang dikumpulkan.

Rancang Bangun Aplikasi..., Dionisius Odwin Hoetama, FTI UMN, 2018

Penelitian akan menggunakan uji coba yang serupa dengan penelitian lain yang menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors* untuk mengklasifikasi objek. Menurut penelitian Putri (2017), pengujian yang dilakukan menggunakan dua jenis pengujian, yaitu pengujian dengan data *testing* yang digunakan serupa dengan data *training* yang sudah disimpan dan pengujian dengan menggunakan data *testing* yang berbeda dengan data *training*. Pada penelitian ini dataset yang digunakan adalah 30 gambar ikan nila yang diambil berserta dengan waktu kematiannya. Berdasarkan data yang dikumpulkan tersebut, data akan terbagi menjadi data *training* dan data *testing* untuk pengujian. Menurut penelitian dari Putra (tanpa tahun), pembagian data *training* diambil 80% dari data keseluruhan dan sisa 20% digunakan untuk data *testing*. Berdasarkan pembagian data tersebut, pengujian yang dilakukan akan menggunakan 30 gambar ikan yang sudah dikumpulkan dan dibagi menjadi 24 gambar untuk data training dan 6 gambar ikan untuk data testing.

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

Rancang Bangun Aplikasi..., Dionisius Odwin Hoetama, FTI UMN, 2018