

Deteksi Kesegaran Ikan Bandeng Berbasis Pengolahan Citra Digital

^{1,2}Yanuar Risah Prayogi, ³Catur Lega Wibisono, ⁴Ahmad Hifdhul Abror
Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Universitas Nahdlatul Ulama
Sidoarjo, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya Indonesia
<mailto:yanuarrisah@gmail.com>
, yanuar@pens.ac.id, legawibi@gmail.com, abrora@uinsby.ac.id

Abstrak

Proses penyortiran ikan bandeng yang tidak segar kebanyakan masih dilakukan secara manual dengan mengandalkan penglihatan mata manusia. Ciri-ciri ikan bandeng yang tidak segar bisa dilihat dari kondisi mata, warna ikan, kondisi sisik, dan dinding perut. Proses penyortiran secara manual kurang efektif karena jumlah ikan yang disortir cukup banyak. Selain rawan terjadi kesalahan karena *human error*, penyortiran secara manual juga membutuhkan biaya cukup besar dan waktu lama. Pada penelitian sistem deteksi kesegaran ikan bandeng berbasis citra digital, digunakan citra kepala ikan, terutama daerah mata. Citra dari mata ikan bandeng diekstrak pada ruang warna RGB dengan mengambil warna merah. Warna merah menurut mata manusia adalah nilai channel R lebih tinggi dari pada channel G atau B. Warna putih yang tampak oleh mata manusia juga mempunyai nilai channel R yang tinggi tetapi tampak sebagai warna putih karena mempunyai nilai channel G dan B yang tinggi juga. Sehingga nilai warna merah yang digunakan adalah selisih antara warna R dengan warna G dan B pada citra masukan. Hasil ekstraksi citra ikan bandeng membentuk vektor fitur yang nantinya akan dimasukkan kedalam SVM. Uji coba penelitian ini menggunakan citra hasil akuisisi kamera perangkat Android. Resolusi citra yang digunakan sebesar 4000 x 3000. Kernel SVM yang digunakan adalah *kernel* RBF dengan nilai parameter *gamma* 0.1, *error* 0.1, dan *degree* sebesar 1. Hasil uji coba menunjukkan akurasi sebesar 98.2%.

Keywords— sistem deteksi kesegaran, mata ikan bandeng, SVM, Android.

I. PENDAHULUAN

Ikan bandeng atau yang biasa disebut dengan bahasa latin *Chanos-chanos* sudah menjadi komoditas unggulan beberapa kabupaten di Indonesia seperti Banten, Semarang, dan Sidoarjo. Ikan ini menjadi kegemaran masyarakat karena kandungan gizi dari ikan ini sangat tinggi tetapi bisa didapatkan dengan harga yang terjangkau. Setiap 100 gram daging ikan bandeng mengandung 20 mg kalsium, 150 mg fosfor, 2 mg zat besi, 150 SI vitamin A, dan 0.05 mg vitamin B1 (Fauzi, 2016). Karena produksi ikan bandeng setiap tahun meningkat sehingga ikan ini tidak hanya menjadi komoditas lokal saja tetapi sudah menjadi komoditas nasional. Pemerintah

Indonesia mulai melakukan ekspor ikan bandeng sejak tahun 2014 (Arinda, 2014).

Industri pengolahan ikan bandeng atau para pengeksportir bandeng membeli ikan bandeng dari para tengkulak/pengepul tidak dalam jumlah kecil melainkan dalam jumlah besar. Tengkulak mendapatkan ikan bandeng dengan membeli dari petani ikan bandeng. Sering kali para tengkulak harus mengumpulkan ikan bandeng dari beberapa petani ikan bandeng untuk memenuhi permintaan industri atau pengeksportir (Chandra, 2015). Proses pengumpulan ikan bandeng dari petani ikan bandeng membutuhkan waktu yang tidak singkat sehingga ikan bandeng perlu disimpan beberapa hari. Proses



penyimpanan ini mempengaruhi tingkat kesegaran ikan bandeng. Ketika ikan bandeng didistribusikan dari tengkulak ke industri, ada beberapa ikan bandeng yang tidak segar lagi.

Bagi para pelaku industri pengolahan ikan bandeng, kesegaran ikan adalah hal yang sangat penting karena mempengaruhi kualitas produk olahan. Sedangkan bagi para pengeksportir ikan bandeng, kesegaran ikan bisa mempengaruhi kepuasan konsumen dan keberlanjutan proses ekspor. Karena ikan tidak segar lagi maka konsumen bisa jadi menghentikan proses ekspor berikutnya. Bagi negara menyebabkan berkurangnya penyumbang devisa. Ikan bandeng tersebut perlu dilakukan proses penyortiran untuk menghilangkan ikan bandeng yang tidak segar.

Proses penyortiran kebanyakan masih dilakukan secara manual dengan pengamatan secara kasat mata menggunakan tenaga manusia. Ikan bandeng yang disortir adalah ikan bandeng yang tidak segar. Ciri-ciri ikan bandeng yang tidak segar bisa dilihat dari kondisi mata, warna ikan, kondisi sisik, dan dinding perut. Proses penyortiran secara manual dirasa kurang efektif karena jumlah ikan yang harus disortir cukup banyak. Selain rawan terjadi kesalahan karena human error, penyortiran secara manual juga membutuhkan biaya cukup besar dan waktu lama. Jika menginginkan waktu penyortiran yang singkat maka dibutuhkan tenaga penyortir yang banyak sehingga menyebabkan membengkaknya biaya.

Penelitian sebelumnya pernah dibuat sistem penentuan kesegaran ikan menggunakan organoleptik (Goncalves, 2003) dengan hasil yang bersifat subjektif dan sulit karena memerlukan pengamat yang profesional. Ada juga yang melakukannya dengan mengukur kandungan kimia TVB-N dan TMA (Zogul, 2005; Dhaouadia, 2007), pengukuran pH, dan jumlah bakteri (Jinadasa, 2014; Susanto, 2011). Metode tersebut memerlukan waktu penentuan yang cukup lama dan pengamat yang berpengalaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Arham dkk (Arham, 2013) mendeteksi kesegaran ikan menggunakan metode SVM pada citra mata ikan didapatkan rata-rata akurasi sebesar 89,5% untuk ikan segar, 81,6% untuk ikan sedang, dan 81,6% untuk ikan busuk, sedangkan menggunakan Backpropagation Neural Network diperoleh akurasi sebesar 54,4% untuk ikan segar, 54,4% untuk ikan sedang, dan 74,4% untuk ikan busuk. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Defit Bee dkk (Bee, 2016) menentukan tingkat kesegaran ikan menggunakan metode kuadrat terkecil dari rata-rata grayscale citra. Uji coba menunjukkan hasil akurasi sebesar 83,33%.

Indrabayu dkk (Indrabayu, 2016) melakukan penelitian mendeteksi kesegaran ikan dengan cara mencari selisih nilai R, G, dan B antara citra referensi dengan citra masukan. Penelitian-penelitian tersebut menggunakan citra kepala ikan sebagai masukan karena daerah kepala ikan lebih cepat mengalami pendarahan terutama daerah mata ikan. Pendarahan tersebut sebagai penanda bahwa ikan sudah tidak segar lagi.

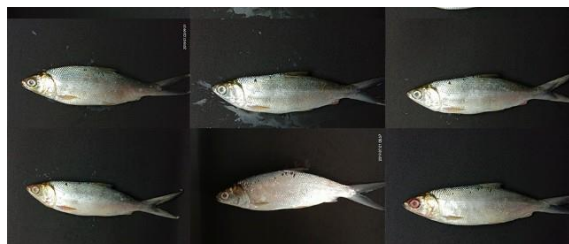
Pada penelitian ini diusulkan deteksi kesegaran ikan bandeng berbasis citra digital menggunakan fitur citra kepala ikan terutama daerah mata. Citra mata ikan bandeng diekstrak pada ruang warna RGB dengan mengambil warna merah menggunakan selisih antara warna R dengan warna G dan B pada citra masukan. Pada ruang warna RGB, warna merah pada mata ikan mempunyai nilai R lebih tinggi dari pada channel G dan B.

II. METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian akan dibahas tentang dataset dan tahapan penelitian.

A. Dataset

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data citra bandeng. Bandeng yang digunakan ada dua jenis yaitu yang bandeng segar dan bandeng tidak segar. Setiap ikan bandeng diambil citranya sebanyak tiga kali sehari yaitu pada saat pagi, siang, dan sore. Pengambilan citra tadi diulangi selama tiga hari. Pada awalnya ikan bandeng yang segar tadi mengalami degradasi menjadi tidak segar lagi. Terdapat sebanyak 21 ikan bandeng sebagai sampel. Total keseluruhan terdapat 189 citra ikan bandeng. Beberapa citra ikan bandeng ditunjukkan pada Gambar 1.



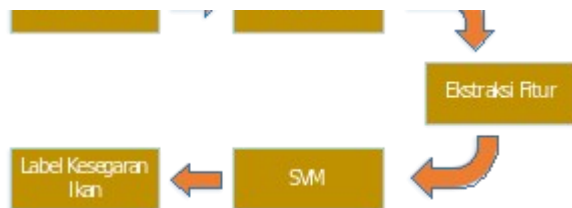
This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Gambar 1. Citra Ikan Bandeng.

B. Tahapan Sistem Deteksi

Sistem deteksi kesegaran bandeng dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu akuisisi citra, praproses

citra, ekstrak channel warna *red*, pelatihan dan pengujian menggunakan SVM. Output dari system ini adalah label kesegaran ikan. Urutan tahapan pada sistem deteksi ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Pada Sistem Deteksi KesegaranBandeng.

Akuisisi Citra

Akuisisi citra adalah tahapan dimana peneliti mengambil data berupa citra ikan bandeng. Pengambilan citra ikan bandeng dilakukan menggunakan kamera smartphone. Ikan bandeng difoto dari jarak kurang lebih 30 cm atau sampai kelihatan seluruh badan ikan. Kemudian citra disimpan dalam format JPEG. Selain kamera smartphone, alat yang digunakan adalah studio mini, lampu led, dan tripot. Warna latar belakang studio mini yang digunakan adalah warna hitam. Gambar ikan bandeng dengan latar belakang warna hitam ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Ikan Bandeng dengan Latar BelakangWarna Hitam.

Praproses

Praproses adalah proses yang dilakukan sebelum masuk ke proses ekstraksi fitur. Tujuan dari praproses adalah agar citra inputan siap untuk diekstraksi sehingga hasil ekstraksi lebih mudah dan fitur yang dihasilkan lebih bagus. Tahap praproses terdiri dari dua yaitu masking dan cropping.

Proses masking bertujuan untuk menutupi latar belakang citra ikan bandeng sehingga pada proses ekstraksi fitur jadi lebih mudah. Masking yang digunakan adalah citra dengan latar belakang warna hijau. Citra masking ikan bandeng ditunjukkan pada Gambar 4. Proses berikutnya adalah pemotongan (cropping). Citra akan dipotong (cropping) pada bagian tepi ikan dengan jarak sekitar 10 pixel. Pemotongan digunakan untuk mengurangi latar belakang warna hijau supaya tidak terlalu lebar. Citra ikan bandeng yang mengalami praproses ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Gambar Masking Citra Ikan Bandeng.



Gambar 5. Gambar Ikan Bandeng Sesudah Maskingdan Cropping.

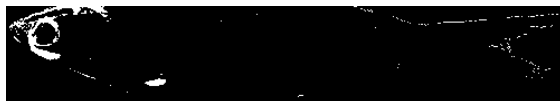
Citra hasil akuisisi bisa mempunyai kecerahan yang terlalu terang atau gelap. Citra yang terlalu terang atau terlalu gelap akan menyulitkan proses ekstraksi fitur karena warna merah yang ada di kepala ikan tidak terlalu tampak. Dengan menerapkan histogram equalization kecerahan citra jadi seimbang.

Setiap channel warna dari citra ikan bandeng dipisahkan dalam matrik yang berbeda. Citra kepala ikan dan badan dipisahkan agar mudah dalam proses selanjutnya. Hasil dari proses ini adalah dua citra yang berbeda yaitu citra mata ikan dan badan ikan. Kedua citra tersebut disimpan dalam format JPEG. Citra mata ikan dan badan ikan akan mengalami proses ekstraksi fitur yang berbeda.

Ekstraksi Fitur

Fitur yang digunakan pada penelitian ini adalah fitur warna channel Red dan fitur histogram warna grayscale. Ruang warna RGB dari citra ikan bandeng dipisahkan sehingga terbentuk tiga channel warna Red, Green, dan Blue. Warna yang diekstrak dari

citra ikan bandeng adalah warna merah (Red). Nilai channel warna merah yang tinggi belum tentu mempresentasikan warna merah yang sesungguhnya. Warna putih jika ditampilkan nilai setiap channel akan bernilai R 255, G 255, dan B 255. Warna merah yang tampak oleh mata manusia adalah warna merah dengan komposisi channel Red lebih besar dari pada channel Green dan Blue. Selain fitur warna ada fitur histogram grayscale. Citra ekstraksi warna merah pada ikan bandeng ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Citra Ekstraksi Warna Merah Pada Ikan Bandeng.

Pelatihan dan Pengujian dengan SVM

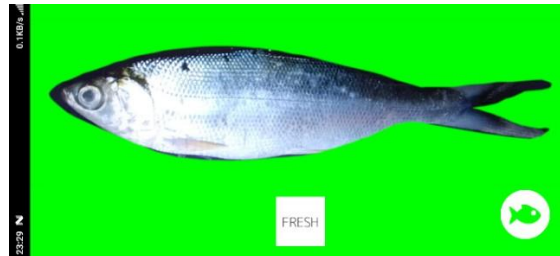
Pada penelitian ini, metode supervised learning digunakan untuk pengelompokan dua kelompok. Model pembelajaran seperti Support Vector Machine dilatih untuk mengklasifikasikan data dengan contoh yang berarti bahwa contoh-contoh pelatihan harus disediakan selama pelatihan dengan solusi yang diinginkan. Model yang dipilih dalam penelitian ini adalah model dua kelompok, meskipun SVM dapat dilatih untuk beberapa kelas/kelompok. SVM berusaha memisahkan dua kelas dengan memaksimalkan margin antara dua kelas tersebut sehingga terbentuk hyperplane terbaik.

Pelatihan SVM di java library melibatkan matriks data contoh (matriks pelatihan) dan vektor respon (vektor pelatihan biner). Matrik dan vektor dimasukan kedalam fungsi fitsvm untuk mendapatkan model yang terlatih. Setiap baris dari matriks pelatihan adalah satu contoh pelatihan dan setiap kolom matriks pelatihan adalah fitur yang terkait dengan contoh (yaitu nilai piksel, properti statistik, informasi tekstur, dll.). Setiap baris dari vektor pelatihan biner adalah nilai biner yang terkait dengan baris yang sesuai atau "contoh" dalam matriks pelatihan. Kemudian dihasilkan objek model ClassificationSVM yang terlatih dan dapat digunakan untuk memprediksi gambar

biner yang baru.

C. Implementasi di Perangkat Android

akuisisi citra dan sistem deteksi. Pada saat sebagai akuisisi citra, aplikasi mengambil citra sekaligus proses masking dan cropping. Desain tampilan dari aplikasi Android ditunjukkan pada Gambar 7.



(a)



(b)

Gambar 7. Desain Tampilan Aplikasi Android (a) Ikan Segar (b) Ikan Tidak Segar.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset citra ikan bandeng sebanyak 189 citra. Resolusi citra yang digunakan sebesar 4000 x 3000. Setiap citra diberi label sesuai kelasnya masing-masing. Pengujian tingkat akurasi dari sistem deteksi menggunakan K-Fold Validation. Nilai k yang digunakan adalah 3, 5, dan 7.

Pelatihan dan pengujian menggunakan metode SVM. Kernel SVM yang digunakan adalah kernel RBF dengan nilai parameter gamma 0.1, error 0.1, dan degree sebesar 1. Hasil uji coba sistem deteksi kesegaran ikan bandeng ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Sistem Deteksi Kesegaran Bandeng
Implementasi sistem deteksi kesegaran ikan

bandeng dilakukan di lingkungan perangkat Android. Aplikasi dibuat menggunakan bantuan Android Studio. Aplikasi mempunyai 2 fungsi yaitu sebagai

K-Fold	Akurasi (%)
3	97.9
5	97.9
7	98.9
Rata-rata	98.2

Pada tabel 1 dapat dilihat hasil uji coba sistem deteksi kesegaran bandeng dengan nilai k-fold 3, 5, dan 7. Hasil akurasi menunjukkan semakin tinggi nilai k-fold menghasilkan akurasi yang semakin tinggi. Akurasi tertinggi ketika nilai k-fold sama dengan 7. Ada beberapa citra bandeng yang salah deteksi karena pencahayaan dan tidak ada

pendarahan (warna merah). Aplikasi kesulitan mendeteksi kesegaran bandeng yang tampak segar (tidak ada pendarahan di daerah mata atau kepala) padahal sudah beberapa hari disimpan.

IV. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan akurasi yang sangat tinggi yaitu sebesar 98.2%. Walaupun ada beberapa citra bandeng yang tidak bisa dideteksi kesegarannya karena tidak ada warna merah di daerah mata.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Arham, A., Purnama, I.K.E., & Purnomo, M.H. (2013). Penentuan Kualitas Kesegaran Ikan dengan citra mata ikan menggunakan support vector Machine. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 1(1).
- Arinda, R. (2014). Bandeng, Komoditas Ekspor Penyumbang Devisa Negara. <https://www.vemale.com/kesehatan/71684-bandeng-komoditas-ekspor-penyumbang-devisa-negara.html>
- Bee, D., Weku, W.Ch.D., & Rindengan, A.J. (2016). Aplikasi Penentuan Tingkat Kesegaran Ikan Selar Berbasis Citra Digital Dengan Metode Kuadrat Terkecil. *Jurnal De Cartesian*, 5(2), 121-130.
- Chandra, W. (2015). Hindari Tengkulak, Warga Ini Jual Produk Hasil Lautnya Lewat Online. <http://www.mongabay.co.id/2015/06/18/hindari-tengkulak-warga-ini-jualan-produknya-online/>
- Dhaouadia, A., Monsera, L., Sadokb, S., & Adhouma, N. (2007). Validation of a flow-injection-gas diffusion method for total volatile basic nitrogen determination in seafood products. *Food Chemistry*, 103(3), 1049–1053.
- Fauzi, S. (2016). Profil Komoditas Ikan Bandeng. <http://wpi.kkp.go.id/?q=node/46>
- Goncalves, A.C., López-Caballero, M.E., & Nunes, M.L. (2003). Quality Changes of Deepwater Pink Shrimp (*Parapenaeus longirostris*) Packed in Modified Atmosphere. *Journal of Food Science*, 68(8), 2586–2590.
- Indrabayu, I., Niswar, M., & Aman, A. (2016). Sistem Pendeteksi Kesegaran Ikan Bandeng Menggunakan Citra. *Jurnal Infotel*, 8(2), 170-179.
- Jinadasa, B. (2014). Determination of Quality of Marine Fishes Based on Total Volatile Base Nitrogen test (TVB-N). *Nature and Science*, 5(12).
- Susanto, E., Agustini, T.W., Swastawati, F., Surti, T., Fahmi, A.S., Albar, M.F., & Nafis, M.K. (2011). Pemanfaatan Bahan Alami Untuk Memperpanjang Umur Simpan Ikan Kembung (*Rastrelliger Neglectus*). *Jurnal Perikanan*, 13(2), 60-69.
- Zogul, Y.O., Zyurt, G.O., Zogul, F.O., Kuley, E., & Polat, A. (2005). Freshness assessment of European eel (*Anguilla anguilla*) by sensory, chemical and microbiological methods. *Food Chemistry*, 92, 745-751.