

DETEKSI KESEGARAN IKAN TONGKOL (*Euthynnus Affinis*) SECARA OTOMATIS BERDASARKAN CITRA MATA MENGGUNAKAN BINARY SIMILARITY

Hurriyatul Fitriyah^{*1}, Dahnia Syauqy², Faizal Andy Susilo³

^{1,2,3}Teknik Komputer, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹hfritriyah@ub.ac.id, ²dahnial87@ub.ac.id, ³faizalandysusilo.507@gmail.com

^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 04 Agustus 2020, diterima untuk diterbitkan: 05 Oktober 2020)

Abstrak

Ikan tongkol (*Euthynnus Affinis*) adalah salah satu ikan yang paling banyak diminati di Indonesia karena kandungan proteinnya hampir setara ikan tuna, namun dengan harga relatif lebih murah. Ikan termasuk komoditi pangan yang mudah rusak tanpa adanya penanganan khusus ketika ikan ditangkap. Padahal, mutu dan nilai jual ikan sangat tergantung dari parameter kesegaran ikan itu sendiri. Penelitian ini mengembangkan metode deteksi kesegaran ikan tongkol menggunakan fitur berupa citra mata ikan. Mata ikan dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kesegarannya. Ikan segar memiliki pupil bulat berwarna hitam yang utuh dan jernih di tengahnya. Hal tersebut kemudian dijadikan *knowledge-based* dari proses deteksi kesegaran ikan. Sebelum dilakukan proses deteksi, dilakukan proses *pre-processing* untuk mendapatkan gambar kepala ikan secara otomatis. Selanjutnya dilakukan perhitungan *similarity* antara citra biner kepala ikan dengan 2 buah *template*, yakni *Template-Mata* untuk mendeteksi mata dan *Template-Tengah* untuk mendeteksi bulat hitam di tengah mata. Sebanyak 30 citra mata ikan dengan kriteria segar dan tidak segar digunakan sebagai data pengujian. Dari pengujian, kedua *template* tersebut mampu membedakan ciri morfologis dari mata ikan yang segar dengan tepat.

Kata kunci: ikan tongkol, kesegaran, pengolahan citra, citra mata, binary similarity

AUTOMATIC DETECTION OF TONGKOL FISH (*Euthynnus affinis*) FRESHNESS LEVEL BASED ON EYE IMAGE USING BINARY SIMILARITY

Abstract

Tongkol fish (*Euthynnus Affinis*) is one of the most popular fish in Indonesia because it has more protein than tuna, but with a relatively cheaper price. Fish is a perishable food commodities if it is caught without any special handling. In fact, the quality and value of fish selling depends on the parameters of the freshness of the fish itself. This study developed a method for detecting freshness of tongkol fish using features that is extracted from the image of a fish's eye. Fish eye can be used to determine the level of freshness. Fresh fish have whole round and clear black pupils in the middle. This is then made into knowledge-base on the process of detecting the freshness. First, this fully automatic detection performed a pre-processing process to obtain automatic fish head images. It was then compared with two templates, which are eye-template and middle-template. If the fish head image has similarity below certain threshold then it is classified as fresh fish, or else it is non-fresh fish. A total of 30 images of fish with fresh and non-fresh criteria were used as test data. From the test, the two templates can classify the morphological characteristics of fresh fish eyes precisely.

Keywords: tongkol fish, freshness, image processing, fish eye image, binary similarity

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data, potensi produksi hasil kelautan di Indonesia termasuk cukup besar dimana menempati posisi 13 besar di dunia (Ronny, 2011). Hal ini terkait kondisi geografis Indonesia yang merupakan negara dengan sekitar 17 ribu pulau

dengan garis pantai lebih dari 104 ribu km (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2014). Berdasarkan statistik, produksi perikanan tangkap di laut menunjukkan tren yang makin meningkat. Pada tahun 2015 produksi perikanan tangkap sejumlah 6,2 juta ton meningkat menjadi 6,3 juta ton pada tahun 2016 (Ditjen Perikanan Tangkap, 2017).

Terdapat berbagai jenis ikan dengan nilai ekonomi yang cukup tinggi dalam wilayah perairan Indonesia, antara lain tongkol, tenggiri, cakalang, tuna kakap serta beberapa jenis biota laut lain (Adisanjaya, 2010). Namun, salah satu jenis ikan yang paling banyak diminati dengan alasan harga yang terjangkau namun kadar proteinnya hampir setara ikan tuna adalah ikan tongkol (*Euthynnus Affinis*), yakni sekitar 26,2 g/100 g (Milo, dkk., 2011).

Selain untuk konsumsi dalam negeri, hasil produksi perikanan tangkap kelautan tersebut juga untuk diekspor ke negara lain. Mengingat bahwa ikan termasuk komoditas pangan yang mudah rusak, maka terkadang perlu penanganan khusus pada ikan yang baru ditangkap. Salah satu bentuk penanganan tersebut misalnya adalah dengan pengawetan pada ikan segar sebelum dipasarkan (Susianawati, dkk., 2007). Hal tersebut dilakukan karena pada ikan yang mati akan mengalami perubahan kimiawi dan adanya aktivitas mikroorganisme. Dengan demikian, biasanya nelayan menurunkan suhu pada ikan dengan memberikan es dengan tujuan untuk mencegah bakteri pembusuk masuk ke dalam ikan (Sidiki, dkk, 2015).

Penanganan khusus yang dilakukan pada ikan segar bertujuan untuk menjaga kesegaran ikan karena mutu produk perikanan pada umumnya dinilai dari aspek kesegarannya. Demikian pentingnya untuk mendeteksi kesegaran ikan, sehingga proses pengolahan serta nilai jual ikan sangat tergantung karenanya (Murniyati & Sunarman, 2000).

Untuk dapat mendeteksi kesegaran ikan, terdapat beberapa metode yang dapat dilakukan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan analisis kimiawi atau biokimiawi ikan. Cara lain adalah dengan menggunakan analisis kandungan mikrobiologi pada ikan (Ozogul, 2010). Namun metode-metode yang umumnya dilakukan tersebut kurang efisien dari segi biaya dan waktu yang secara tidak langsung sangat berkaitan dengan kapasitas produksi ikan (Indrabayu, 2016).

Dengan alasan tersebut, banyak metode-metode baru yang dikembangkan dengan basis sistem instrumentasi dan penggunaan perangkat komputasi elektronik. Pada tahun 2014, Gu dkk melakukan penelitian tentang deteksi kesegaran ikan. Fitur data yang digunakan adalah data statistik dari iris mata ikan, yang dikombinasikan dengan fitur tekstur permukaan kulit ikan. Hasil kombinasi vektor dari fitur tersebut digunakan untuk mendeteksi kesegaran ikan. Hasil dari pengujian penelitian tersebut menunjukkan akurasi deteksi sebesar 86.3% (Gu, dkk, 2014). Pada penelitian lain, Indrabayu melakukan deteksi kesegaran ikan banding menggunakan parameter nilai RGB dari citra banding sebagai referensi dan citra uji menggunakan persamaan *Euclidean* dengan *threshold* tertentu. Hasil implementasi metode tersebut menunjukkan rata-rata akurasi yang dihasilkan dalam mendeteksi

kesegaran banding adalah sekitar 90% (Indrabayu, dkk, 2016).

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan, maka dalam penelitian ini akan diusulkan metode untuk mendeteksi kesegaran ikan tongkol menggunakan citra mata ikan. Selanjutnya, pemaparan paper penelitian ini dibagi menjadi beberapa bab, yakni bab metodologi yang membahas mengenai detail mekanisme penelitian, bab pembahasan dan hasil yang membahas mengenai hasil pengujian terhadap metodologi yang telah dilakukan, serta bab kesimpulan yang menyampaikan poin-poin penting yang didapatkan selama proses penelitian.

2. METODE PENELITIAN

Tingkat kesegaran ikan sangat berkorelasi dengan kondisi mata dan insang ikan tersebut (Jarmin, dkk, 2012). Ikan yang segar akan menunjukkan kondisi mata yang cerah, kornea jernih dan pupil hitam (Iswari, dkk, 2017). Fitur visual tersebut sangat sesuai dengan implementasi kamera yang digunakan sebagai sensor.

Dalam penelitian ini telah diambil 30 citra yang terdiri dari 12 ikan segar dan 18 tidak segar. Kesegaran yang menjadi label dari setiap ikan tersebut diberikan oleh pakar. Ikan tersebut diambil secara langsung dari pabrik pengumpul ikan tongkol. Setiap citra diambil dalam kotak tertutup yang didesain agar tidak ada cahaya luar yang menyinari ikan. Lampu yang digunakan dalam kotak tersebut merupakan lampu putih standar. Pengaturan tersebut berguna agar nilai RGB yang didapatkan adalah berasal kondisi pencahayaan yang sama. Jarak ikan ke kamera adalah 30 cm. Kamera yang digunakan adalah kamera standar dimana setiap gambar yang diambil memiliki ukuran 320x240 pixel. Gambar 1 menunjukkan contoh citra ikan segar dan tidak segar yang didapatkan dalam pengambilan data.

Untuk dapat mendeteksi kesegaran ikan tongkol berdasarkan citra, dibutuhkan beberapa tahapan *pre-processing*. Tahapan ini dibutuhkan sebab *Template Matching* citra dilakukan pada gambar biner.



Gambar 1. Citra Ikan Tongkol; (a) Segar, (b) Tidak Segar

2.1. Pre-processing

Pre-processing merupakan tahapan yang diperlukan untuk menyiapkan gambar sebelum diumpankan ke algoritma. Dalam penelitian ini tahapan tersebut didesain untuk mendapatkan citra biner dari kepala ikan secara otomatis. Proses

cropping kepala ikan secara otomatis memungkinkan pengembangan alat sistem deteksi kesegaran ikan yang sederhana dan tanpa inputan manual dari manusia.

Pre-processing yang telah dilakukan terdiri dari 4 tahap, yakni: (1) Konversi RGB ke *grayscale*, (2) Segmentasi, (3) Filtering, (4) *Cropping* kepala ikan.

a. Konversi RGB ke Grayscale

Konversi ini dilakukan agar *foreground* ikan dapat dipisahkan dari *background* alas kotak putih. Pemilihan warna putih dilakukan agar mempermudah proses segmentasi dimana ikan tongkol sebagai *object of interest* memiliki perpaduan warna keabuan, metalik dan hitam. Konversi tersebut menggunakan metode *Luma* yang umum digunakan yakni pada Persamaan (1). $I(x, y)$ merupakan intensitas keabuan pada posisi pixel (x, y) .

$$I(x, y) = 0.2989R + 0.5870G + 0.1140B \quad (1)$$

b. Segmentasi Menggunakan Otsu's Thresholding

Segmentasi dilakukan guna mendapat citra ikan tongkol saja. Segmentasi yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode *Otsu's Thresholding* yang umum digunakan karena menggunakan konsep *class-variance*. *Otsu's thresholding* mencari pixel *threshold* yang memberikan *within-class variance* paling kecil dan *between-class variance* paling besar. Metode tersebut juga bersifat adaptif sesuai dengan intensitas masing-masing gambar. *Otsu's Thresholding* menghasilkan gambar biner dimana pixel ikan akan diberi nilai 1 dan pixel non-ikan diberi nilai 0 dengan mengacu pada nilai *threshold* yang dihitung menggunakan

Persamaan (2). Pixel ikan memiliki nilai intensitas lebih kecil daripada pixel *background*.

$$I_B = \begin{cases} 1, I_G(x, y) \leq \text{threshold} \\ 0, I_G(x, y) > \text{threshold} \end{cases} \quad (2)$$

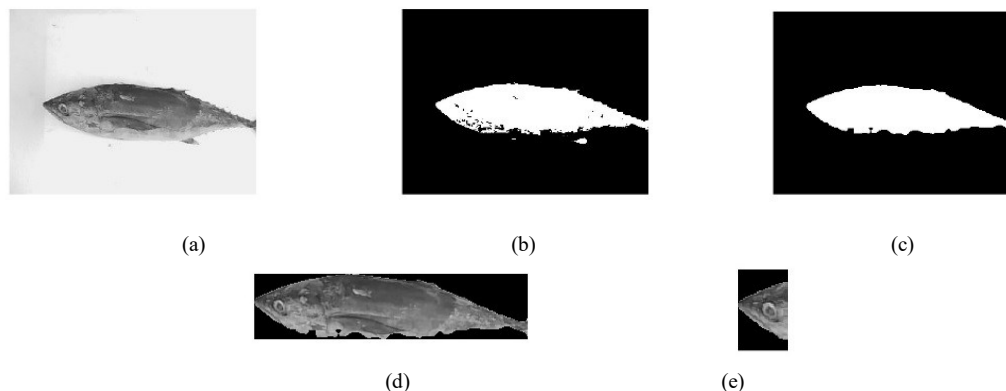
c. Filtering

Citra biner hasil segmentasi umumnya masih belum menghasilkan pemisahan pixel yang tepat antara *foreground* dengan *background*. Filter umumnya diterapkan pada citra biner hasil segmentasi untuk menghilangkan *false-positive* dan *false-negative* pada gambar biner tersebut. Dalam penelitian ini, citra biner ikan terlihat memiliki *noise* berjenis *salt-and-pepper*, sehingga metode filtering yang diterapkan adalah *Median Filter*. Filter tersebut mengambil median dari tetangga 7×7 . Nilai ketetanggaan tersebut ditetapkan secara manual. Filter tersebut dipilih karena hasil pemfilteran hanya akan menghilangkan *noise* tanpa merubah bentuk biner ikan.

d. Cropping Kepala Ikan

Untuk mempermudah dan mempercepat proses *Template Matching* dalam mencari mata ikan, maka dilakukan *cropping* berdasarkan koordinat. *Cropping* tersebut akan memperkecil jumlah pixel saat pencarian. Kepala ikan umumnya berada di 1/7 bagian depan dari ikan. Sehingga jika citra biner ikan memiliki ukuran 60×210 maka hasil *cropping* berukuran 60×30 .

Keempat poses *pre-processing* tersebut ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil pada gambar tersebut adalah untuk citra pada Gambar 1(a).



Gambar 2. Tahapan *Pre-processing*; (a) citra *Grayscale*, (b) citra biner hasil *Thresholding*, (c) hasil *Filtering*, (d) citra hasil *Filtering*, (e) citra hasil *Cropping*

2.2. Deteksi Mata Ikan Segar menggunakan Binary Similarity

Seperti terlihat pada Gambar 1(a), mata ikan segar terlihat bulat utuh dan memiliki pupil tegas berwarna hitam bulat dibanding citra ikan tidak segar pada Gambar 1(b). Untuk mendeteksi mata ikan yang segar dapat dilakukan klasifikasi berdasarkan fitur intensitas seperti profil histogram dari citra *grayscale*.

Namun implementasi metode tersebut pada ikan tongkol kurang berhasil sebab warna ikan tongkol hanya berupa gradasi citra keabuan dan kulitnya cenderung berkilau metalik. Kulit yang berkilau tersebut dapat memiliki intensitas yang lebih tinggi daripada mata ikan itu sendiri. Dalam pencarian mata ikan segar secara otomatis dalam citra hasil *cropping* kepala ikan, jika terdapat ikan tidak segar namun

kulitnya mengkilat, maka dapat terdeteksi sebagai ikan segar.

Penelitian ini menggunakan alternatif lain dalam mencari mata ikan segar yakni menggunakan nilai *similarity* antara citra biner ikan dengan *template* mata ikan segar. Sebelum melakukan perhitungan *similarity*, maka dibutuhkan proses konversi hasil *cropping* kepala ikan dari citra *grayscale* menjadi citra biner.

a. Konversi Grayscale ke Biner

Untuk mendapatkan citra biner dari hasil *cropping* kepala ikan yang masih dalam warna citra *grayscale*, maka dilakukan proses *thresholding* terlebih dahulu. Nilai batas yang digunakan tidak dicari secara otomatis seperti menggunakan *Otsu's Thresholding*, namun menggunakan batas yang dipilih secara manual. Berdasarkan pengamatan visual dari mata ikan segar, nilai hitam berkisar di antara nilai 50-100 dari skala nilai *grayscale* 0 – 255 (8 bit). Sehingga pixel yang memiliki nilai dalam rentang tersebut akan diberi harga 0 dan sebaliknya diberi harga 1. Gambar 3 menunjukkan citra biner hasil *thresholding* dari gambar *cropping* kepala ikan di Gambar 2(e).



Gambar 3. Citra biner kepala ikan

b. Perhitungan Similarity

Terdapat banyak ragam persamaan *similarity* dari nilai biner. Penelitian ini menggunakan persamaan *similarity* sederhana yakni *Rand similarity* (atau *Sokal-Michener's simple matching*) dengan menggunakan Persamaan (3). *TP* adalah *True-Positive* sedangkan *TN* adalah *True Negative* dimana dalam tabel *contingency* merupakan komponen diagonal yang berisi kesesuaian antara nilai pixel citra biner dengan *template*. Sedangkan *FP* dan *FN* adalah *False-Positive* dan *False-Negative* yang berisi ketidaksesuaian antara nilai pixel yang dicocokkan. Semakin besar nilai *similarity* menunjukkan kecocokan yang semakin besar antara citra biner dengan *template*.

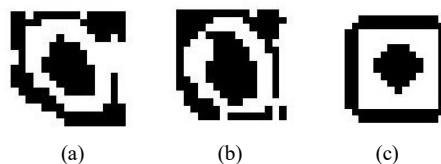
$$\text{Rand Similarity} = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN} \quad (3)$$

c. Template-Mata

Dapat dilihat pada Gambar 1 bahwa mata ikan segar terdiri dari bentuk bulat hitam di tengah, yang dikelilingi oleh bulatan putih dan bulatan hitam lagi pada sisi terluarnya. Dari gambar yang telah diambil, didapati bahwa mata ikan rata-rata berukuran 15×15 piksel. Ukuran tersebut kemudian dipakai sebagai ukuran *template* mata ikan segar *Template* biner mata

ikan segar dalam penelitian ini dibuat berdasarkan ciri visual mata ikan segar. Gambar 4(a) dan 4(b) adalah contoh beberapa mata ikan segar dalam warna biner. Umumnya, gambar-gambar biner mata ikan tersebut digunakan sebagai *template* pada metode *template matching*. Namun, mata ikan-ikan segar tersebut tidak digunakan sebagai *template* dalam penelitian ini mengingat bentuknya yang sangat beragam. Meski secara umum berbentuk bulat, namun setiap mata ikan memiliki bentuk yang agak pipih di satu atau dua sisi.

Sehingga penelitian ini menggunakan *Template-Mata* berukuran kecil yakni 15×15 pixel yang dibuat dengan bentuk bulat yang standar untuk mengatasi beragam bentuk mata ikan segar (Gambar 4(c)). Perbandingan citra dalam warna biner dilakukan mengingat nilai intensitas ikan dapat beragam, namun memiliki bentuk morfologinya yang serupa.



Gambar 4. Citra biner;
(a) dan (b) mata ikan segar, (c) *Template-Mata*

d. Template-Tengah

Perbedaan ikan segar dan tidak segar seperti terlihat pada Gambar 1 hanya pada titik putih tengah di pupil pada ikan tidak segar yang berukuran sangat kecil jika dibandingkan dengan ukuran *window*. Sehingga setelah dihitung nilai *similarity* terhadap *template* pertama, diperlukan *template* kedua yang khusus mendeteksi apakah di bagian tengah mata ikan bernilai hitam penuh atau tidak.

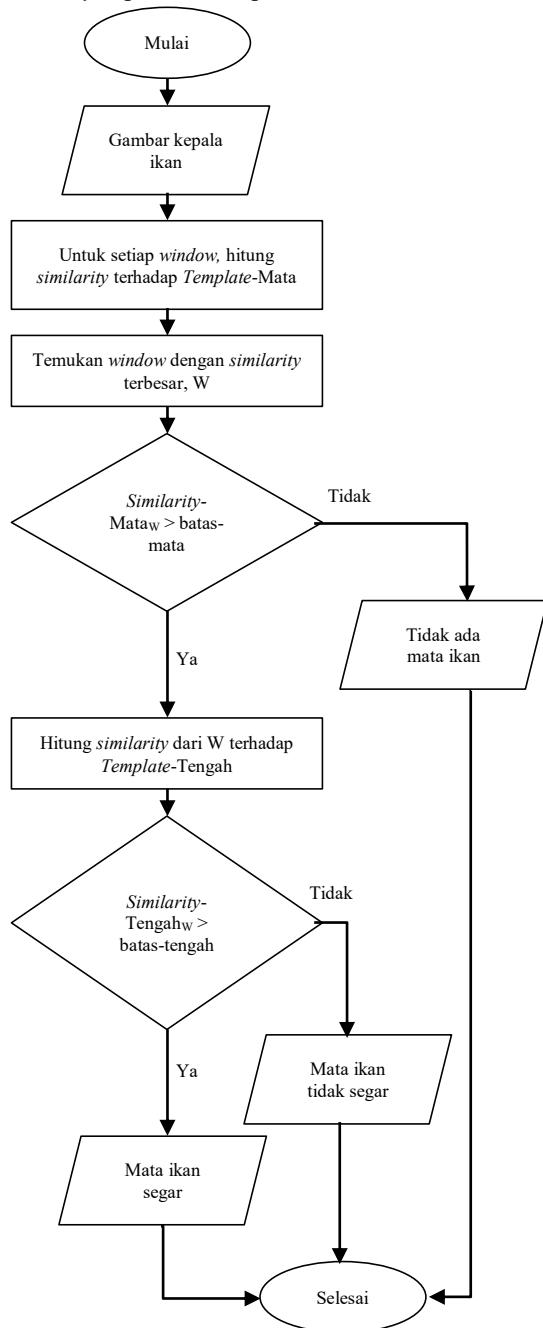
Template-Tengah yang digunakan berukuran sangat kecil yakni 3×3 piksel dengan nilai 0 atau hitam semua. *Template-Tengah* tersebut dibandingkan dengan pixel di bagian tengah dari *window* kandidat mata ikan segar.

e. Algoritma Binary Similarity untuk Identifikasi Kesegaran Ikan

Algoritma deteksi kesegaran ikan pertama-tama membuat *window* pada kepala ikan yang sudah *tercrop* secara otomatis. *Window* tersebut bergeser pada setiap pixel. Sehingga jika ukuran hasil *cropping* kepala ikan adalah 60×30 pixel, maka terdapat $(60 - 15) \times (30 - 15) = 45 \times 15 = 675$ *window* yang akan dievaluasi atau dibandingkan dengan *template* mata ikan segar (*template-Mata*). Setiap *window* kemudian dibandingkan dengan *Template-Mata* dan dihitung nilai *similarity*-nya menggunakan *Rand Similarity*. Jika nilai *similarity* terbesar dari *window* tersebut kurang dari sebuah nilai batas tertentu, maka dianggap tidak ada mata ikan yang terdeteksi. Namun jika nilai *similarity* diatas nilai batas yang ditetapkan, maka *window* dimana terdapat

mata ikan di dalamnya tersebut akan dievaluasi kesegarannya. Nilai batas tersebut dinamai dengan batas-mata.

Selanjutnya *window* tersebut dievaluasi menggunakan *template* kedua yakni *Template-Tengah*. Jika didapatkan *Rand Similarity* dari kandidat tersebut lebih besar dari batas maka ikan tersebut dianggap sebagai ikan segar. Dan sebaliknya jika *Rand Similarity* dari kandidat tersebut kurang dari nilai batas yang ditentukan, maka ikan dianggap sebagai tidak segar. Nilai batas tersebut dinamakan dengan batas-tengah. Diagram alir dari algoritma deteksi kesegaran ikan menggunakan *binary similarity* diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Algoritma

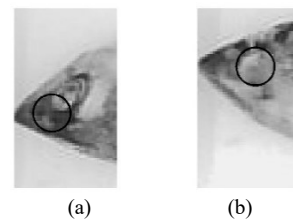
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk menemukan batas-mata dan batas-tengah guna menentukan kesegaran ikan berdasarkan pola matanya.

a. Pengujian Batas-Mata

Nilai batas-mata ditentukan dengan menguji di setiap kelipatan 10 (10%-100%). Dari hasil pengujian terhadap gambar kepala ikan, didapatkan batas 60% yang memiliki akurasi deteksi mata ikan tertinggi. Pengecekan akurasi deteksi mata ikan dilakukan secara visual. Batas 60% tersebut setara dengan kecocokan sebesar 136 dari total 225 pixel yang dibandingkan. Nilai maksimum *similarity* dari citra ikan yang kurang dari batas 60% tersebut maka dianggap tidak terdapat mata ikan yang terdeteksi.

Nilai *similarity* di bawah 60% umumnya terdapat pada ikan dengan posisi kepala terlalu miring dibandingkan dengan badannya seperti gambar 6 (a). Nilai dibawah batas-mata tersebut juga terdapat pada ikan dengan kondisi yang sangat buruk sehingga tidak terdapat bulatan tengah hitam sama sekali 6(b). Gambar 6(a) merupakan contoh nilai *similarity* sebesar 133 yang disebabkan posisi mata ikan yang miring dibandingkan dengan baddan ikan. Sedangkan Gambar 6(b) merupakan contoh nilai *similarity* sebesar 135.



Gambar 6. Citra *grayscale* dengan nilai *similarity* kurang dari 60%; (a) kondisi mata ikan miring, (b) mata ikan sangat tidak segar

Gambar 7 menunjukkan nilai batas 60% mampu mendeteksi mata ikan baik untuk mata ikan segar (gambar 7(a) dan mata ikan tidak segar (gambar 7.b). *Template-Mata* yang menggunakan morfologi bentuk bulat hitam di tengah memungkinkan pendeteksian mata secara *invariant*. Hal ini memungkinkan pendeteksian mata dilakukan baik pada posisi ikan menghadap ke atas atau ke bawah seperti terlihat pada beragam posisi hadap ikan di Gambar 7. Meski demikian letak kepala ikan harus diletakkan di sebelah kiri dari arah kamera. Hal ini karena proses *cropping* dilakukan dari ujung sebelah kiri dari ikan.

b. Pengujian Batas-Tengah

Nilai batas-tengah ditentukan dengan menguji di setiap kelipatan 1 antara 1-9 dimana jumlah pixel yang dibandingkan adalah 3×3 piksel. Hasil pengujian berdasarkan pengamatan visual menunjukkan bahwa nilai batas-tengah untuk

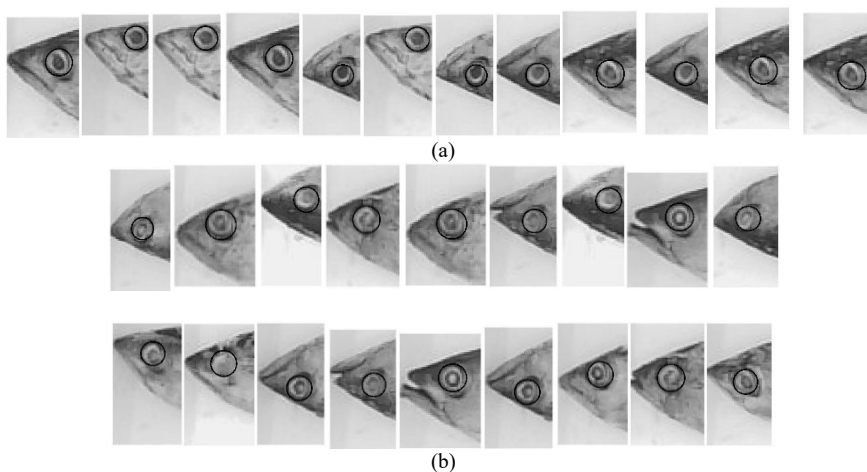
membedakan mata ikan segar atau tidak segar adalah sebesar 9 piksel atau bulat penuh.

c. *Analisa penggunaan Binary Similarity dengan Dua Template*

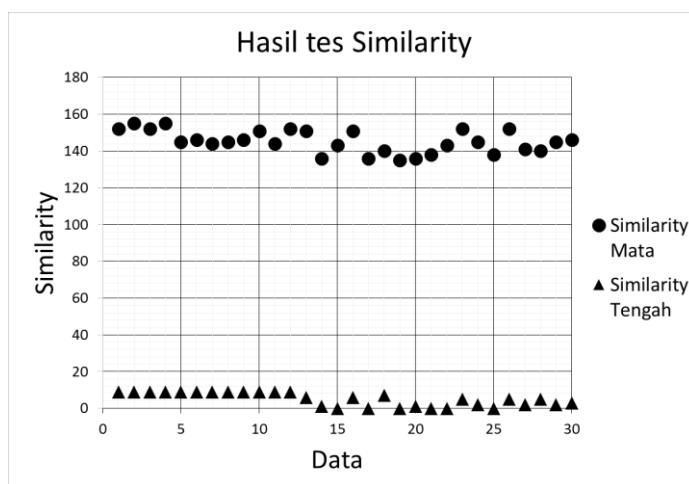
Pemberian batas 60% pada batas-mata belum dapat mendeteksi ikan segar yang memiliki mata hitam bulat utuh di tengah. Hal ini karena perbedaan ikan segar dan tidak segar seperti terlihat pada Gambar 1 hanya pada titik putih tengah pada ikan tidak segar yang berukuran sangat kecil jika dibandingkan dengan ukuran *window*. Sehingga setelah dihitung nilai *similarity* terhadap *template* pertama, diperlukan *template* kedua yang khusus mendeteksi apakah di bagian tengah mata ikan bernilai hitam penuh atau tidak. Ukuran bulat putih di tengah mata ikan tidak segar yang menjadi pembeda

antara mata segar dan tidak adalah relatif kecil, ± 9 piksel. Ukuran kecil tersebut tidak signifikan dibanding ukuran mata ikan sendiri, ± 225 piksel. Sehingga ketika kecocokan nilai biner pada pixel bagian luar mata yang tinggi dapat menutupi ketidakcocokan pada lokasi tengah mata.

Gambar 8 menunjukkan perbandingan nilai *similarity* dari 30 gambar ikan dimana nomor 1-12 adalah ikan segar dan 13-30 adalah ikan tidak segar. Nilai *similarity* dari *Template-Mata* antara ikan segar dan tidak segar pada Gambar 8 terlihat serupa. Sehingga *Template-Tengah* diperlukan dalam metode pendeteksian sebagai pembeda. Dari grafik di Gambar 8 tersebut, diketahui bahwa meski memiliki nilai *similarity*-mata serupa, namun ikan tidak segar memiliki nilai *similarity*-tengah yang berbeda dengan ikan segar, yakni lebih kecil.



Gambar 7. Hasil deteksi mata ikan segar menggunakan *template-Mata*: (a) ikan segar, (b) ikan tidak segar



Gambar 8. Hasil nilai *similarity* dari *Template-Mata* dan *Template-Tengah*

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini telah dibuat pendeteksian mata ikan tongkol yang segar menggunakan perhitungan *similarity* pada citra biner dengan 2 buah *template*, yakni *Template-Mata* dan *Template-Tengah*. Kedua *template* tersebut mampu

membedakan ciri morfologis dari mata ikan yang segar yakni keberadaan pupil bulat hitam utuh di tengah mata yang dikelilingi oleh bulat putih dan kemudian dikelilingi oleh bulat hitam. Pemilihan fitur pembeda berupa ciri morfologis lebih dipilih daripada fitur intensitas pixel pada vektor warna *grayscale* karena mata ikan dapat memiliki beragam

tingkat kecerahan. Kulit ikan tongkol dapat memiliki kecerahan lebih tinggi daripada mata ikan sendiri karena adanya sisik berwarna metalik.

Penelitian ini masih mengambil citra ikan tongkol berukuran seragam. Penelitian lanjutan pada ukuran dan kondisi ikan tongkol yang bervariasi perlu dilakukan guna mendapatkan *template* mata ikan tongkol segar yang lebih adaptif.

DAFTAR PUSTAKA

- ADISANJAYA, N. 2010. Potensi, Produksi Sumber Daya Ikan di Perairan Laut Indonesia dan Permasalahannya. Seminar Potensi Hasil Perikanan Indonesia. Jakarta
- DITJEN PERIKANAN TANGKAP. 2018. Produksi Perikanan Tangkap (Ton). [online] Tersedia di <http://statistik.kkp.go.id/sidatik-dev/2.php?x=2> [diakses pada tanggal 31 Juli 2018 pukul 13:55 WIB]
- GU, J., HE, N., WU, X.X. 2014. A New Detection Method for Fish Freshness. Seventh International Symposium on Computational Intelligence and Design.
- INDRABAYU, NISWAR, M., AMAN, A. 2016. Sistem Pendeteksi Kesegaran Ikan Bandeng Menggunakan Citra. Jurnal Infotel Vol.8 No.2.
- ISWARI, N.M.S, WELLA, RANNY. 2017. Fish Freshness Classification Method based on Fish Image using K-Nearest Neighbor. International Conference On New Media Studies.
- JARMIN, R., KHUAN, L.Y., HASHIM, H. AND RAHMAN, N.H.A. 2012. A Comparison on Fish Freshness Determination Method. International Conference on System Engineering and Technology
- KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN. 2014. Rancangan Undang-undang Kelautan. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- MILO, M.S., EKAWATI, L.M, & PRANATA, F.S. 2011. Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) di Kabupaten Gunungkidul dan Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- MURNIATI, A.S & SUNARMAN. 2000. Pendinginan, Pembekuan, Pengawetan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- OZOGUL, Y. 2010. Methods for freshness quality and deterioration. Di dalam: Nollet LML, Toldra F, editor. Handbook of Seafood and Seafood Products Analysis. USA: Taylor and Francis Group, LLC. Hlm 189-213.
- RONNY. 2011. Tingkat Konsumsi Ikan: Peluang, Hambatan dan Strategi. Warta Pasar Ikan, 14, 1-2
- SIDIKI, V.T, NAIU, A.S, & DALI, F.A. 2015. Mutu Organoleptik dan Mikrobiologis Ikan Tongkol yang Diawetkan dengan Bawang Putih Selama Penyimpanan Suhu Ruang. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Volume 3, Nomor 3
- SUSIANAWATI, R., SYA'RANI, L., & AGUSTINI, T.W. 2007. Kajian Penerapan GMP dan SSOP pada Produk Ikan Asin Kering dalam Upaya Peningkatan Keamanan Pangan di Kabupaten Kendal. Jurnal Pasir Laut, 2 (2), 40-53.

Halaman ini sengaja dikosongkan