

Identifikasi Kandungan Formalin dan Kesegaran Daging Sapi dengan *Image Processing*

Sayyid Abdul Azis¹, Zulaika^{1*}, Aan Febriansyah¹, Nur Khasanah¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*E-mail : zka8809@gmail.com

Received : 2 Februari 2024; Received in revised form : 27 Februari 2024;

Accepted : 27 Februari 2024

Abstract

The lack of public understanding in distinguishing between fresh and spoiled meat, coupled with the unrestricted use of formalin, provides opportunities for unscrupulous traders to gain greater profits. Therefore, the development of image processing for beef freshness and formalin identification is necessary. This image processing utilizes the YOLO method, while formalin identification is done using an HCHO sensor. The system was tested every 2 hours, starting from 9:00 AM, revealing that at 9:00 AM, fresh meat was identified with a 87.89% accuracy, at 11:00 AM, fresh meat was identified with a 74.43% accuracy, and at 1:00 PM, spoiled meat was identified with a 38.85% accuracy. The results indicate that the longer the meat is left untreated, the more its freshness diminishes, eventually being identified as spoiled meat. For formalin identification in beef, results from 4 samples show that the longer the meat is exposed to formalin solution, the higher the volatility of the sensor, indicating the presence of formalin in the meat.

Keywords: Meat; Image processing; YOLO; HCHO sensors.

Abstrak

Kurangnya pemahaman masyarakat dalam membedakan antara daging segar dan tidak segar serta penggunaan formalin secara bebas memberikan peluang bagi para pedagang jahil untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan pengolahan citra untuk kesegaran daging sapi dan identifikasi formalin dalam daging sapi. Pengolahan citra ini menggunakan metode YOLO dan identifikasi formalin dengan menggunakan sensor HCHO. Dari hasil pengujian sistem ini didapatkan hasil untuk pengujian setiap per 2 jam, dari jam 9:00 wib status daging segar dengan presentase daging 87,89%, jam 11:00 wib status daging segar dengan presentase 74,43% dan jam 13:00 wib status daging busuk dengan presentase 38,85%, dari hasil pengujian tersebut didapat bahwa semakin lama daging dibiarkan maka kesegaran daging akan semakin berkurang dan akan diidentifikasi sebagai daging busuk. Untuk identifikasi formalin dalam daging sapi didapatkan hasil untuk setiap 4 sampel, semakin lama daging didalam larutan formalin maka vol(voltilitas) dari sensor akan semakin tinggi dan mengidentifikasi bahwa daging tersebut terdapat kandungan formalin.

Kata kunci: Daging sapi; Pengolahan citra; YOLO; Sensor HCHO.

1. PENDAHULUAN

Kesegaran daging merupakan parameter kritis dalam menentukan kualitas dan daya tarik konsumen terhadap suatu produk daging. Tingkat kesegaran suatu daging akan menentukan apakah daging tersebut layak atau tidak untuk dikonsumsi oleh masyarakat [1]. Daging yang berkualitas memiliki kandungan gizi yang baik bagi tubuh, salah satunya adalah daging sapi.

Tingginya kebutuhan daging sapi dan terbatasnya ketersediaan daging dipasaran membuat harga daging menjadi mahal. Hal ini dimanfaatkan para pedagang daging yang mencampurkan daging tidak segar kedalam daging segar [1].

Kurangnya pemahaman masyarakat dalam membedakan antara daging segar dan tidak segar memberikan peluang bagi para pedagang-pedagang jahil untuk

mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Selain mencampurkan daging sapi tidak segar ke dalam daging segar, penggunaan formalin terhadap daging sapi kerap dilakukan oleh pedagang dengan tujuan mendapatkan untung yang besar tanpa harus mengalami kerugian. Penggunaan formalin sebagai pengawet makanan diatur secara ketat karena potensi bahaya bagi kesehatan. Penggunaan dalam jumlah yang berlebihan dalam makanan menyebabkan berbagai masalah seperti kanker, gangguan pernapasan dan iritasi kulit. Oleh karena itu, perlu adanya sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi tingkat kesegaran daging sapi. Salah satunya yaitu menggunakan teknologi pengolahan citra atau *image processing* dan sensor pendeteksi kadar formalin.

Pengolahan citra (*image processing*) adalah suatu tindakan memperbaiki kualitas pada citra sehingga mudah dipahami oleh manusia maupun komputer. Dimana inputan citra kualitasnya lebih baik dibandingkan dengan citra masukan, misalnya citra kabur (*blurring*) atau warna pada citra kurang tajam dan lainnya. Hal ini perlu adanya pemrosesan untuk memperbaiki citra karena apabila citra tidak diperbaiki informasi yang disampaikan akan sulit dipahami dan menjadi tidak lengkap [2].

Salah satu penelitian terkait dengan pengolahan citra dengan objek daging sapi yaitu penelitian yang berjudul "klasifikasi kesegaran daging sapi menggunakan metode ekstraksi tekstur GLCM dan K-NN. Hasil yang diperoleh dari klasifikasi kesegaran daging sapi menggunakan metode K-NN dengan menentukan 3 jenis kualitas daging yaitu daging segar, daging inapan dan daging busuk. Dari evaluasi performa klasifikasi menggunakan tabel *Confusion Matrix*, diperoleh nilai akurasi sebesar 82%" [3].

Penelitian yang berjudul identifikasi citra daging ayam berformalin menggunakan metode fitur tekstur dan K-NN bertujuan mengidentifikasi daging ayam berformalin atau tidak berdasarkan fitur tekstur. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa akurasi nilai rata-rata K-NN sebesar 86,67% [4].

Penelitian lainnya yang berjudul identifikasi kesegaran ikan nila berdasarkan

warna insang menggunakan algoritma K-NN. Pada penelitian ini implementasi dilakukan secara *realtime* menggunakan algoritma K-NN dengan membandingkan nilai *red*, *green*, *blue* pada insang dan algoritma K-NN. Hasil yang diperoleh dari klasifikasi sebesar 96% dari 30 pengujian [5].

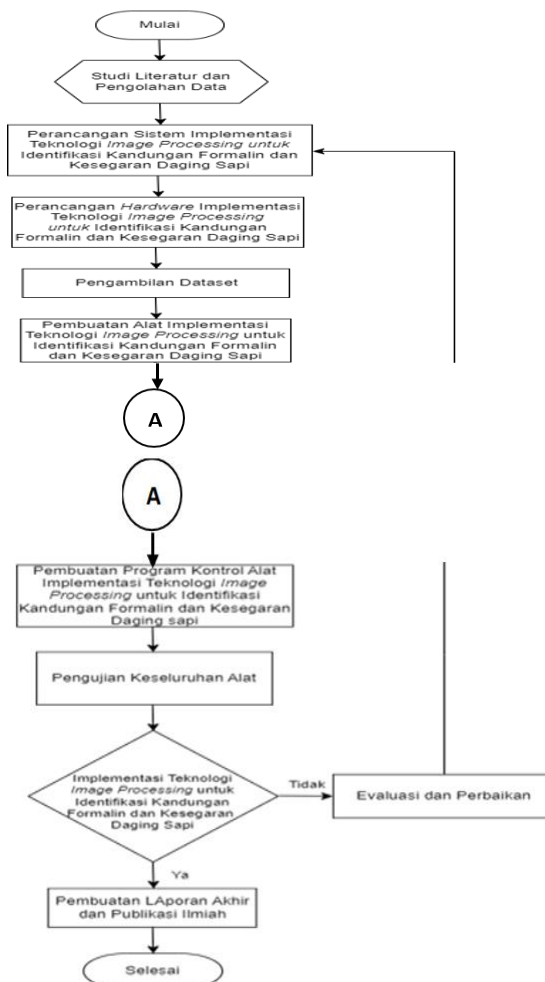
Ada juga penelitian yang berjudul sistem klasifikasi ikan tongkol yang mengandung formalin dengan sensor HCHO dan sensor pH menggunakan metode K-NN berbasis Arduino. Penelitian ini pada saat pengujian didapatkan tingkat akurasi dengan metode klasifikasi K-Nearest Neighbor (K-NN) sebesar 90%. Dari tingkat akurasi yang ada pada saat pengujian, dapat disimpulkan bahwa metode klasifikasi K-Nearest Neighbor (K-NN) berjalan dengan baik [6].

Berdasarkan latar belakang dan penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya, maka penelitian ini sebagai pengembangan dari penelitian sebelumnya yaitu perlu adanya sistem yang dapat membantu dalam mendeteksi kesegaran dan kandungan formalin pada daging sapi. Oleh karena itu, proyek akhir kami yang berjudul "Implementasi Teknologi *Image Processing* untuk Identifikasi Kandungan Formalin dan Kesegaran Daging Sapi". Ini kami angkat untuk membantu dalam mengidentifikasi kesegaran sekaligus mendeteksi kandungan formalin pada daging sapi. Dimana dalam hal ini kesegaran daging sapi diidentifikasi dengan cara pengolahan citra melalui kamera sebagai pendeteksi kesegaran daging sapi dengan metode *You Only Look Once (YOLO)*. Metode YOLO sendiri akan menghasilkan sebuah data *training* yang digunakan untuk membandingkan dataset yang telah di *training* dengan objek daging sapi yang dideteksi secara *real-time*. Kemudian untuk mendeteksi kandungan formalin digunakan sensor HCHO, untuk mengetahui kesegaran daging sapi dan kandungan formalin hasil akan ditampilkan pada *Liquid Crystal Digital (LCD)* dengan indikasi output berupa tingkat dan *persentase* kesegaran daging sapi dan *persentase* kandungan formalin.

2. METODE PENELITIAN

Pada proyek akhir ini, metode penelitian yang digunakan telah disusun

secara sistematis, berikut *flowchart* tahapan pelaksanaan :



Gambar 1. *Flowchart* Pelaksanaan

Tahapan dalam proses pengerjaan dijabarkan sebagai berikut:

2.1 Studi Literatur dan Pengolahan Data

Pada pelaksanaan proyek akhir yang berjudul "Implementasi Teknologi Image Processing untuk Identifikasi Kandungan Formalin dan Kesegaran Daging Sapi", tahapan awal yang dilakukan adalah studi literatur dan pengolahan data. Pengambilan data dilakukan dengan cara yaitu pengambilan data primer dan pengambilan data sekunder. Pengambilan data primer sendiri dilakukan dengan cara konsultasi pada dosen pembimbing dan survei secara langsung guna mendapatkan informasi dan data yang diperlukan. Setelah melakukan pengambilan data primer,

selanjutnya pengambilan data sekunder dengan cara mengumpulkan referensi-referensi seperti jurnal terdahulu terkait penelitian, buku dan sumber lainnya. Hal ini dilakukan sebagai data pendukung dalam melakukan penelitian terkait.

2.2 Perancangan Sistem, *Hardware* dan Perancangan Elektrikal

Pada tahap ini, proses dimulai dengan perancangan sistem pengambilan dataset menggunakan kamera *handphone*, yang kemudian dilakukan *resize* dengan ukuran 244 x 244 pixel. Kemudian keseluruhan dataset di upload untuk melakukan anotasi dataset pada *website* roboflow, anotasi dilakukan dengan *bounding box* agar saat dilakukan pelatihan hanya objek yang

berada di dalam *bounding box* yang akan dilatih. Setelah melakukan anotasi, kemudian proses berlanjut pada *preprocessing* dan augmentasi pada dataset. Setelah itu, dilakukan perancangan program training pada dataset dan juga perancangan program guna mengidentifikasi kandungan formalin dan kesegaran pada daging sapi. Program yang dibuat menggunakan Bahasa *python*. *python* didukung oleh berbagai *library*, yang merupakan kode yang digunakan oleh para pengembang untuk mempercepat proses penulisan kode dari awal [8]. Selain itu, aplikasi yang digunakan dalam pembuatan program yaitu *anaconda*. Dengan lebih dari 1500 *package* dalam distribusinya. *Anaconda* dapat diakses melalui berbagai sistem operasi, termasuk *MacOS*, *Windows* dan *Linux* [9].

Perancangan *hardware* dan perancangan elektrik dilakukan sesuai dengan kebutuhan proyek akhir sendiri, baik dari komponen fisik maupun komponen utama yang berperan penting pada proyek akhir ini.

2.3 Pembuatan dan Pengujian Alat

Setelah melakukan perancangan baik *hardware* maupun elektrik, selanjutnya masuk pada tahap pembuatan alat dan pengujian. Pembuatan alat dilakukan sesuai dengan desain perancangan pada *hardware*. Setelah pembuatan alat selesai, maka dilanjutkan pada tahap pengujian alat. Tahap pertama pengujian alat yaitu meletakkan potongan daging sapi sebagai objek ke dalam *box* sistem. Proses pengujian dimulai dengan sensor HCHO yang akan mendeteksi kandungan formalin pada daging. Sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi formaldehida (formalin, *benzene*, *toluene* dan senyawa kimia yang mudah menguap lainnya) [10].

saat daging sapi terdeteksi maka proses kerja alat selesai dan output akan ditampilkan pada LCD I2C. ketika kandungan formalin tidak terdeteksi pada daging sapi, proses selanjutnya mendeteksi kesegaran daging sapi melalui webcam dengan pengolahan citra. Pada proses ini digunakan metode YOLO untuk mendeteksi kesegaran pada daging sapi. Selanjutnya mengklasifikasikan kesegaran daging sapi.

Jika klasifikasi kesegaran daging sapi gagal maka proses akan berulang pada proses deteksi kesegaran daging sapi. Jika klasifikasi kesegaran daging berhasil output akan ditampilkan LCD I2C berupa persentase kesegaran daging sapi.

3. PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan membahas dan menguraikan tahapan pembuatan sistem proyek akhir hingga mendapatkan hasil yang diinginkan pada penelitian ini.

3.1 Sistem Kerja Keseluruhan Alat

Pada proses ini dimulai dari tekan tombol start untuk menjalankan program HCHO, menggunakan metode fuzzy logic didapatkan rules yaitu ketika vol (voltitas) = 0.30 V, Ppm (part per million) = 1.00 dan fuzzy output = 0, yang mana terdapat tiga kondisi yaitu 0 = tidak ada kandungan formalin, 50 = kemungkinan terdapat kandungan formalin dan 100 = terdapat kandungan formalin yang tinggi. Jika kandungan formalin sama dengan rules yang telah ditentukan, maka akan berlanjut ke langkah selanjutnya yaitu deteksi kesegaran daging sapi menggunakan webcam. Jika nilai melebihi rules yang ditentukan maka proses selesai.

Selanjutnya pendeteksian kesegaran daging sapi menggunakan webcam dengan metode YOLO (*You Only Look Once*). Saat pelatihan menggunakan YOLOv5, nilai kerugian dihitung menggunakan tiga komponen, yaitu kerugian kelas, kerugian objek dan kerugian lokasi [7].

Langkah pertama dalam melakukan pendeteksian daging sapi dengan metode YOLO (*You Only Look Once*) adalah dengan cara menghubungkan laptop dengan webcam yang telah dipasang didalam konstruksi. Ketika webcam telah dihubungkan dengan laptop, Langkah selanjutnya adalah persiapan model YOLO yang telah ditraining dan diinputkan pada program yang telah dibuat sebelumnya. Setelah model YOLO berhasil diinputkan dalam program, program siap dijalankan. Saat program berjalan, proses selanjutnya melakukan testing, dimana terdapat dua tahapan testing yang perlu dilakukan, Saat identifikasi berlangsung dengan *confidence*

>70 maka identifikasi akan diimplementasikan. Jika identifikasi berlangsung dengan *confidence* <70, maka hasil identifikasi tidak diimplementasi dan akan Kembali ke proses agar ke model yang telah di *training*. Proses akhir saat identifikasi didapatkan hasil *confidence* > 70, hasil akan diimplementasikan dengan menampilkan kesegaran daging sapi beserta *persentase* yang ditampilkan pada *real-time detection*.

3.2 Implementasi Sistem

Identifikasi kandungan formalin dan kesegaran daging sapi dengan beberapa tahapan berdasarkan perancangan sistem yang telah dibuat dan dijelaskan secara rinci dibawah ini:

1. Pengumpulan *dataset*

Proses pembuatan identifikasi kandungan formalin dan kesegaran daging sapi ini melibatkan sebanyak 1725 dataset yang terkumpul, yang dibagi menjadi dua kelas utama yaitu daging segar dan daging tidak segar. Dataset ini diproses menggunakan pengolahan citra yang dibagi menjadi data *training*, validasi dan *testing*.

2. *Resize Dataset*

Foto asli pada dataset yang diambil dengan kamera handphone memiliki ukuran piksel yang terbilang besar sehingga pada

proses training nanti memerlukan waktu yang cukup lama. *Resize dataset* diperlukan untuk merubah keseluruhan ukuran dataset menjadi 244 x 244 piksel.

3. Anotasi dataset

Anotasi objek diperlukan untuk membedakan antara daging sapi dan objek lainnya, dengan memberikan pelabelan berupa bounding box dan kelas pada setiap gambar. Komposisi pembagian dataset yaitu 70% merupakan dataset yang digunakan sebagai training, 20% dataset digunakan sebagai validasi dan 10% dataset digunakan sebagai tes.

4. Augmentasi *dataset*

Augmentasi *dataset* dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan variasi bentuk pada gambar. Selain itu, augmentasi bertujuan memperbanyak jumlah dataset.

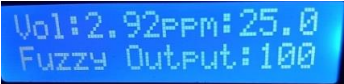
5. *Training dataset*

Pada training *dataset* perlu dilakukan *export dataset* pada *roboflow* dengan format *YOLOv5 pytorch*. Tujuan dari program ini untuk melatih dan menguji model.

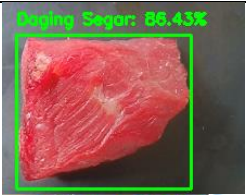
6. Pengujian Hasil *Training Dataset*

Setelah melakukan *training dataset*, dilanjutkan dengan pengujian hasil *training dataset* pada sistem untuk melihat apakah model yang telah di training dapat mengklasifikasikan objek dengan baik.

Tabel 1. Pengujian Sistem Pendeteksian Kandungan Formalin

Sampel	Waktu	Vol	Ppm	Fuzzy Output	Gambar Hasil
1	5 Menit	2,24 V	25,00	100	
2	20 Menit	2,56 V	25,00	100	
3	45 Menit	2,92 V	25,00	100	
4	60 Menit	2,97 V	25,00	100	

Tabel 2. Pengujian Sistem Deteksi Kesegaran Daging Sapi

No	Waktu pendeteksian /2jam	Status daging	Presentase daging %	Gambar hasil pendeteksian
1	7:00 WIB	Daging Segar	86,43%	
2	9:00 WIB	Daging Segar	77,39%	
3	11:00 WIB	Daging Segar	71,25%	
4	13:00 WIB	Daging Busuk	50,27%	
5	15:00 WIB	Daging Busuk	69,93%	
7	17:00 WIB	Daging Busuk	76,93%	
8	19:00 WIB	Daging Busuk	89,66%	
9	21:00 WIB	Daging Busuk	91,55%	

Dari data yang telah didapatkan, melalui pengujian alat dan sistem, didapatkan bahwa: pengujian alat dan sistem yang telah dilakukan, identifikasi kandungan formalin,dengan menekan tombol start,

program akan berjalan. kemudian pengujian dilakukan dengan rentang waktu, sampel (1) 5 menit, sampel (2) 20 menit, sampel (3) 45 menit dan sampel (4) 60 menit dan keempat potongan sampel tersebut di diamkan

dalam wadah yang berisi formalin. Sampel (1), daging didiamkan selama 5 menit dalam larutan formalin, didapatkan hasil vol = 2,24 V, ppm = 25,00 dan *output fuzzy* = 100, disini nilai 100 berarti terdapat kandungan formalin dalam sampel daging, untuk sampel (4) daging didiamkan selama 1 jam dalam kandungan formalin dengan nilai vol 2,97 V, ppm = 25,00 dan *output fuzzy* = 100 yang mana setiap formalin yang terdeteksi dalam daging akan menjadi parameter kesegaran daging tersebut. Semakin lama waktu sampel di diamkan dalam formalin maka semakin tinggi vol (voltilitas) yang dibaca oleh sensor. Daging yang terdeteksi kandungan formalin di dalamnya dapat kita simpulkan bahwa daging tersebut tidak segar. Deteksi kesegaran daging sapi dengan *webcam*, pengujian dilakukan secara manual, jarak pendeteksian ± 35 cm. capture manual menggunakan tombol "c" pengujian waktu pendeteksian dilakukan setiap per 2 jam pendeteksian dimulai dari jam 09:00 wib dengan status daging segar dan presentase mencapai 87,89% kemudian di jam 11:00 wib status daging masih segar dan persentase sudah menurun menjadi 74,43% kemudian dari jam 13:00 wib - 21:00 wib status daging sudah menjadi tidak segar dan persentase busuk semakin tinggi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa Pada penelitian ini implementasi metode YOLO dapat mengidentifikasi tingkat persentase kesegaran daging sapi dengan baik. Kemudian dengan adanya identifikasi kandungan formalin pada penelitian ini dapat menjadi parameter untuk penentuan kesegaran daging sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Junaldi, Z. Zulharbi, and W. Lovita, "Alat Pendeteksi Kesegaran Daging Berdasarkan Sensor Bau dan Warna," *Elektron J. Ilm.*, vol. 11, no. 1, pp. 1-7, 2019, doi: 10.30630/eji.11.1.93.
- [2] F. M. Amin, "Identifikasi Citra Daging Ayam Berformalin Menggunakan Metode Fitur Tekstur dan K-Nearest Neighbor (K-NN)," *J. Mat. "MANTIK"*, vol. 4, no. 1, pp. 68-74, 2018, doi: 10.15642/mantik.2018.4.1.68-74.
- [3] A. Prabowo, D. Erwanto, and P. N. Rahayu, "Klasifikasi Kesegaran Daging Sapi Menggunakan Metode Ekstraksi Tekstur GLCM dan KNN Freshness Classification of Beef Using GLCM Texture Extraction Method and KNN," *Jec*, vol. 7, no. 1, 2021.
- [4] Amin, F. M. (2018). Identifikasi citra daging ayam berformalin menggunakan metode fitur tekstur dan k-nearest neighbor (K-NN). *Jurnal Matematika "MANTIK"*, 4(1), 68-74.
- [5] Remaldhi, D., Wahiddin, D., & Cahyana, Y. (2021). Identifikasi Kesegaran Ikan Nila Berdasarkan Warna Insang Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN). *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, 2(2), 197-202.
- [6] Siswanto, D., Syauqy, D., & Budi, A. S. (2019). Sistem Klasifikasi Ikan Tongkol yang mengandung Formalin dengan Sensor HCHO dan Sensor pH menggunakan Metode K-Nearest Neighbor berbasis Arduino. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(10), 9993-9997.
- [7] Putri Anggia, C. (2023). Sistem Perhitungan Kendaraan Menggunakan Algoritma YOLOV5 dan Deepsort.
- [8] Ortega, J. (2018). *Mastering Python for Networking and Security: Leverage Python scripts and libraries to overcome networking and security issues*. Packt Publishing Ltd.
- [9] Mitra, A. R. (2021). Perancangan Aplikasi Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Pencatatan Kehadiran Karyawan. *Jurnal Instrumentasi dan Teknologi Informatika (JITI)*, 3(1), 1-11.
- [10] Pertiwi, S. (2021). Design and Making Formalin Level Detection Tools in Food Using Archuino Uno-Based HCHO Sensors with Notification Through SMS. *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Tekhnologi*, 1(1), 310-310.