Isian Substansi Proposal

**SKEMA PENELITIAN DASAR (PENELITIAN DASAR FUNDAMENTAL DAN PENELITIAN DASAR KERJA SAMA DALAM NEGERI)**

*Pengusul hanya diperkenankan mengisi di tempat yang telah disediakan sesuai dengan petunjuk pengisian dan tidak diperkenankan melakukan modifikasi template atau penghapusan di setiap bagian.*

|  |
| --- |
| **A. JUDUL**  *Tuliskan judul usulan penelitian maksimal 20 kata* |
| [Model Deep Learning Berbasis VGG19 untuk Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi] |
| **B. RINGKASAN**  *Isian ringkasan penelitian tidak lebih dari 300 kata yang berisi urgensi, tujuan, metode, dan luaran yang ditargetkan* |
| [  Daging merah adalah salah satu jenis daging paling populer di Indonesia. Konsumsi daging yang terakumulasi atau rusak dalam waktu lama dapat menyebabkan banyak penyakit mematikan. Metode tradisional ada dua, yang pertama: pengujian sensorik, pengujian fisik dan kimia, pengujian mikrobiologi, dan analisis instrumen, semuanya rumit, memakan waktu, merusak, dan tidak ekonomis. Kedua dengan komputasi citra digital dilakukan dengan menggunakan teknologi canggih. Dua metode tersebut hanya dilakukan oleh kalangan akademisi, peneliti dan pusat studi (niche community). Kurangnya masyakat memahami klasifikasi daging merah menjadi salah satu indikator timbulnya penyakit mematikan. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan model klasifikasi untuk daging segar, daging kurang segar dan daging busuk hasil akuisi dari citra visible light untuk meningkatkan hasil akurasi klasifikasi daging merah menggunakan Deep Learning.  Pada penelitian ini akan dilakukan analisis klasifikasi daging merah, data dan analisis fitur tekstur, data dan analisis kernel, desain kernel,desain fungsi aktivasi, desain dan training model klasifikasi, evaluasi dan perbaikan, dan finishing model klasifikasi. Hasil penelitian ini adalah model sistem kecerdasan buatan klasifikasi daging merah berbasis Deep Learning, dengan tingkat kesiapan teknologi pada tahun ke-1 berada pada level TKT 3. TKT 3 pada penelitian yang diusulkan dengan indikator adalah Studi analitik mendukung prediksi kinerja elemen elemen teknologi, Karakteristik/sifat dan kapasitas unjuk kerja sistem dasar telah diidentifikasi dan diprediksi, Telah dilakukan percobaan laboratorium untuk menguji kelayakan penerapan teknologi tersebut, Model dan simulasi mendukung prediksi kemampuan elemen-elemen teknologi, Pengembangan teknologi tersebut dengan langkah awal menggunakan model matematik sangat dimungkinkan dan dapat disimulasikan, Riset laboratorium untuk memprediksi kinerja tiap elemen teknologi Secara teoritis, empiris dan eksperimen telah diketahui komponen-komponen sistem teknologi tersebut dapat bekerja dengan baik, Telah dilakukan riset di laboratorium dengan menggunakan data dummy, dan Teknologi layak secara ilmiah (studi analitik, model/ simulasi, eksperimen). Diharapkan model sistem kecerdasan buatan klasifikasi daging merah berbasis Deep Learning ini dapat diimplementasikan di masyarakat umum.] |
| **C. KATA KUNCI**  *Isian 5 kata kunci yang dipisahkan dengan tanda titik koma (;)* |
| [daging merah, kernel, fungsi aktivasi,model klasifikasi] |
| **D. PENDAHULUAN**  *Pendahuluan penelitian tidak lebih dari 1000 kata yang memuat, latar belakang, rumusan permasalahan yang akan diteliti, pendekatan pemecahan masalah, state-of-the-art dan kebaruan, peta jalan (road map) penelitian setidaknya 5 tahun. Sitasi disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan.* |
| [1. Latar Belakang  Daging merah adalah salah satu jenis daging paling populer di Indonesia. Konsumsi daging yang terakumulasi atau rusak dalam waktu lama dapat menyebabkan banyak penyakit mematikan. Metode deteksi tradisional saat ini ada dua, yang pertama adalah pengujian sensorik[1], pengujian fisik dan kimia[2], pengujian mikrobiologi, dan analisis instrumen, semuanya rumit, memakan waktu, merusak, dan tidak ekonomis. Pengujian kedua dengan komputasi citra digital dilakukan dengan menggunakan teknologi canggih: visible near-infrared hyperspectral imaging[3], [4], FT-NIR spectroscopy [5] , Vis/NIR spectroscopy[6], dan multispectral image[7], [8], teknologi ini relatif mahal (hight cost technologi) dan hanya bisa dilakukan oleh para akademisi, peneliti dan pusat studi (niche community). Sementara itu, perangkat kamera *smart phome* (visible ligth) saat ini dapat digunakan untuk mengakuisisi citra dengan hasil citra digital kualitas baik.  Menjadi tantangan untuk melakukan research deteksi daging merah khsusnya menemukan ciri khusus daging segar, kurang segar dan daging busuk berdasar tekstur citra visible light. Citra yang dihasilkan dari peralatan berbasis smart phone[9]–[11] adalah tidak menampakkan ciri khusus (texture features) yang menonjol untuk klasifikasi kesegaran daging. Oleh karena itu masih diperlukan proses menemukan ciri khusus dengan komputasi mesin (*Featur Map Convolusion*) sebagai kunci untuk pemrosesan klasifikasi berbasis kecerdasan buatan dengan algoritma Deep Learning.  2. Rumusan Permasalahan  Permasalahan dalam penelitian ini adalah inovasi Featur Map sebagai kernel (struktur elemen) pada operasi konvolusi citra dalam hal ukuran, komposisi piksel dan model/bentuk yang tepat untuk mengekstraksi tekstur fitur citra dalam mendapatkan ciri khusus.  3. Tujuan penelitian  Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan model klasifikasi untuk daging segar, daging kurang segar dan daging busuk hasil akuisi dari citra visible light untuk meningkatkan hasil akurasi klasifikasi daging merah menggunakan Deep Learning.  4. Pemecahan masalah  Pemecahan masalah yang diusulkan adalah dengan melakukan inovasi Feature Map pada Convolusion (FMP). FMP yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu melakukan kreasi baru peta fitur (ukuran, komposisi piksel dan model) di mana serangkaian fitur diekstraksi dari citra daging merah dengan filter (featur detector) berbeda. Filter sebagai struktur elemen (SE) dasar untuk operasi konvolusi terhadap tekstur citra. Struktur elemen di desain dengan ukuran tertentu, dan dengan peta piksel yang unik. Dengan proses konvolusi terhadap tekstur citra asli dengan SE hasil inovasi maka akan didapat ciri khusus. Penggunaan beberapa filter ini dimaksudkan untuk menemukan serangkaian ciri khusus dari daging segar, daging kurang segar dan daging busuk dari berbagai jenis filter. Usulan inovasi Feature maps ditunjukkan pada Gambar 1    Gambar 1. Inovasi feature maps pada jaringan Deep Learning  Sementara itu gambaran fungsi kernal pada proses kovolusui ditunjukkan pada Gambar 2. Citra input p x q dilakukan konvolusi dengan kernel n x m    Gambar 2. Proses convolution  5. State-of-the-art dan kebaruan  Penelitian kesegaran daging sapi dan babi berdasarkan citra hasil akuisisi dengn kamera smartphone masih jarang ditemukan. Salah satu peneliti yang mengkajinya adalah Ikhwanul Akhmad DLY[11]. Dalam penelitiannya citra dikumpulkan dengan mengambil gambar menggunakan kamera belakang ponsel Xiaomi. Redmi Note 10s dan POCO X3 GT dengan resolusi 64MP. Eksperimen hyperparameter untuk mengoptimalkan kinerja model seperti optimizer *Adaptive Moment Estimation* (Adam), *Stochastic Gradient Descent* (SGD) dan *Propagasi Root Mean Square* (RMSprop) serta learning rate 0.1, 0.01, 0.001 dan 0.0001.  Pada Hibah Penelitian Dasar yang disulkan ini memiliki perbedaan yang cukup mendasar namun urgen dan berpengaruh cukup besar dari yang dilakukan oleh Ikhwanul [11]. Dalam penelitian ini memiliki kebaruan dalam 1) inovasi feature map. Inovasi dimulai dari kernel (ukuran, model kernel dan komposisi nilai piksel), 2) menggunakan konvolusi berjenjang dengan kernel yang berbeda. 3) Optimasi dengan melakukan pengujian terhadap beberapa fungsi optimasi.  6.Road map  Beberapa kegiatan penelitian telah dilakukan oleh pengusul dalam topik texture features dan klasifikasi daging yang diuraikan dalam judul, peneliti, tahun dan hasil penelitian, sebagai mana roadmap dalam bentuk fishbone diagram pada Gambar 3.    Gambar 3. Road Map Penelitian  Roadmap penelitian yang tertera pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa tujuan jangkan panjang penelitian adalah Sistem Kecerdasan Buatan berbs Deep Learnig untuk klasifikasi Daging merah, untuk mencapai tujuan tersebut ada beberapa penelitian yang mendasari yang telah dilakukan, dan ada keterkaitan antara milestone dengan usulan penelitian, beberapa penelitian telah dilakukan pengusul dengan hasil artikel ilmiah dijurnal itnernasioal seperti seleksi fitur (IJACSA,2016) pengukuran keteraturan fitur (IJCA,2016), voting block (poling layer) (IJCA,2020), konvolusi (RESTI(Sinta 2),2021), Tekstur Fitur (JER (Q3),2022), Untuk melanjutkan kajian maka pada tahun 2024 ini diusulkan penelitian tentang Featur Map Convolusion berbasis Deep Learning.  7. Urgensi  Daging merah adalah salah satu jenis daging paling populer di Indonesia. Konsumsi daging yang terakumulasi atau rusak dalam waktu lama dapat menyebabkan banyak penyakit mematikan. Oleh karena itu ditemukannya ciri khusus daging segar, daging kurang segar dan daging busuk sangat berguna untuk Pengembangan Sistem Kecerdasan Buatan Berbasis Deep Learning dalam mendeteksi kesegaran daging merah. Sehingga dapat diimplementasikan pada perangkat lunak untuk deteksi kesegaran daging pada piranti bergerak (smartphone) yang dapat digunakan oleh masyarakat umum. Harapannya temuan ini dapat menghindarkan penyakit mematikan dimasyarakat akibat mengkonsumsi daging kurang segar dan daging busuk yang berlangsung cukup lama.  ] |
| **E. METODE**  *Isian metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan tidak lebih dari 1000 kata. Pada bagian metode wajib dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Metode penelitian harus memuat sekurang-kurangnya prosedur penelitian, hasil yang diharapkan, indikator capaian yang ditargetkan, serta anggota tim/mitra yang bertanggung jawab pada setiap tahapan penelitian. Metode penelitian harus sejalan dengen Rencana Anggaran Biaya (RAB).* |
| [ Diagram alir peda penelitian ini menggambarkan kegiatan yang terlah dilakukan pada penelitian sebelumnya (ditandai warna krem) dan kegiatan yang akan dikerjakan dalam waktu yang diusulkan (warna biru muda). Kegiatan tersebut di tunjukkan pada Gambar 4.    pada waktu yang diusulkan  Sudah di lakukan  Gambar 4. Diagram alir penelitian  Prosedure Penelitian   1. Identifikasi masalah   Permasalahan tentang bagaimana cara mengklasifikasi dagin telah dimulai sejak dipenelitian 2016, 2020 dan 2022. Sementara pada tahun 2024 adalah pengembangan dari penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan dari dukung hasil studi literatur terbaru.  Hasil dari proses identifikasi yang dilakukan adalah klasifikasi daging merah dalam 3 kelas: segar, kurang segar dan busuk.   1. Data dan analisis tekstur   Data yang dimaksud adalah daging merah. Data ini telah dilakukan sejak 2016 khususnya data daging sapi dan daging babi. Data diakusisi dengan kamera Samsung Galaxy A5+ sejumlah 1200 citra.  Data yang diakusisi telah diberi label daging segar, dangin kurang segar dan dagin busuk. Data ini dapat digunakan untuk proses pelatihan.  Analisis tekstur yang telah dilakukan oleh penyusun (tahun 2016, 2020 dan 2020) adalah tekstur gambar dari citra digital daging dari akuisisi kamera digital dapat digunakan untuk proses klasifikasi jenis daging. Akan tetapi untuk klasifikasi kesegaran daging merah masih perlu dibuktikan lagi dalam pengujian yang berikutnya.   1. Data dan analisis kernel   Kernel (featur detector) yang ada saat ini cukup bervariasi,penyusun telah melakukan eksperimen di tahun 2016 (gambar 3).  Hasil yang diperoleh bahwa ukuran, komposisi piksel dan model sangat berpengaruh terhadap hasil ekstraksi fitur. Oleh karena itu dalam hibah ini ditawarkan kegiatan desian kernel bagian dari tahapan penelitian.   1. Desin kernel  * Tahapan yang dilakukan adalah  1. Menentukan ukuran kernel (3 x 3; 5 x 5; 7x 7) yang tepat, 2. Menentukan model (arbitrary,octagon, pair, disk, diamond, periodicline, line, square dan rectangle) yang tepat, dan 3. Menentukan nilai piksel dalam kernal.  * Luaran : kernel (ukuran, model, komposisi piksel)  1. Desain fungsi aktifasi   Dalam deep learnig ada beberapa jenis fungsi aktifasi, oleh karena itu perlu dipilih model yang tepat.   * Tahapan yang dilakukan adalah  1. Melakukan percobaan pemakaian tiap fungsi aktifasi (sigmoid, ReLU,tanh, leaky ReLU,Maxout dan ELU ) saat proses pembelajaran mesin (training) 2. Mencatat dampaknya terhadap hasil proses training 3. Menentukan fungsi aktifasi yang tepat  * Luaran: model fungsi aktifasi  1. Desain dan Training Model Klasifikasi   Mesin klasifikasi yang akan digunakan adalah Convolusion Neural. Untuk memperoleh hasil akurasi yang tinggi dalam eksperiminnya.  Penyusun mengusulkan HAR-Net, sebuah arsitektur pembelajaran mendalam yang dirancang khusus untuk mengklasifikasi daging merah dalam kelas daging segar, daging kurang segar dan daging busuk. Dalam kerangka ini, data citra RGB, dimasukkan dalam jaringan.   * Tahapan  1. Membagi data menjadi 3 unsur yaitu : data training, data cross validasi dan data testing. 2. Menyiapkan kernel (ukuran, model dan komposisi) 3. Menyiapkan fungsi aktivasi 4. Menyiapkan arsitektur model klasifikasi 5. Proses training model klasifikasi 6. Evalusi hasil klasifikasi 7. Menetapkan model klasifikasi  * Luaran : model mesin klasifikasi sistem cerdas berbasis deep learning  1. Evaluasi dan Perbaikan  * Tahapan  1. Melakukan evalusi apakah kinerja telah sesuai 2. Perbaikan jika ada kekurangan  * Luaran :   Rekomendasi model mesin klasifikasi cerdas berbasis deep learning   1. Finishing model klasifikasi  * Tahapan   Finishing model klasifikasi   * Luaran   Model klasifikasi  Indikator capaian yang ditargetkan dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1.  Tabel 1. Indikator capaian yang ditargetkan   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Kategori luaran | Jenis Luaran | Status | Keterangan | | Artikel di Jurnal | Jurnal internasional bereputasi | Accepted |  |   ……………………………………………………………………………………… |
| **F. JADWAL PENELITIAN**  *Jadwal penelitian disusun berdasarkan pelaksanaan penelitian dan disesuaikan berdasarkan lama tahun pelaksanaan penelitian* |
| [  Tahun ke-1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | No | Nama Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | 1 | Identifikasi masalah |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 2 | Data dan analisis tektur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 3 | Data dan analisis kernel |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 4 | Desain Kernel |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 5 | Desain Fungsi aktifasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 6 | Desain dan training model klasifikasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 7 | Evaluasi dan perbaikan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 8 | Finishing Model klasifikasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 9 | Luaran dan publikasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   Tahun ke-n   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | No | Nama Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | dst. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   ] |
| **G. DAFTAR PUSTAKA**  *Sitasi disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.* |
| [  [1] Y. Sun, X. Zhai, X. Zou, J. Shi, X. Huang, and Z. Li, “A Ratiometric Fluorescent Sensor Based on Silicon Quantum Dots and Silver Nanoclusters for Beef Freshness Monitoring,” *Foods*, vol. 12, no. 7, pp. 1–14, 2023, doi: 10.3390/foods12071464.  [2] K. Jiang *et al.*, “Smart Indicator Film Based on Sodium Alginate/Polyvinyl Alcohol/TiO2 Containing Purple Garlic Peel Extract for Visual Monitoring of Beef Freshness,” *Polymers (Basel).*, vol. 15, no. 21, 2023, doi: 10.3390/polym15214308.  [3] A. Aït-Kaddour, S. Jacquot, D. Micol, and A. Listrat, “Discrimination of beef muscle based on visible-near infrared multi-spectral features: Textural and spectral analysis,” *Int. J. Food Prop.*, vol. 20, no. 6, pp. 1391–1403, 2017, doi: 10.1080/10942912.2016.1210163.  [4] S. A. Haughey, H. Montgomery, B. Moser, N. Logan, and C. T. Elliott, “Utilization of Hyperspectral Imaging with Chemometrics to Assess Beef Maturity,” *Foods*, vol. 12, no. 24, pp. 1–13, 2023, doi: 10.3390/foods12244500.  [5] V. Wiedemair, M. De Biasio, R. Leitner, D. Balthasar, and C. W. Huck, “Application of Design of Experiment for Detection of Meat Fraud with a Portable Near-Infrared Spectrometer,” *Curr. Anal. Chem.*, vol. 14, no. 1, 2018, doi: 10.2174/1573411013666170207121113.  [6] T. S. Park, “Development of Beef Freshness Sensor Using NIR Spectroscopy,” *J. Biosyst. Eng.*, vol. 29, no. 6, pp. 539–543, 2004, doi: 10.5307/jbe.2004.29.6.539.  [7] C. H. Choi, J. H. Kim, and Y. J. Kim, “Evaluation of beef freshness using visible-near infrared reflectance spectra,” *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.*, vol. 31, no. 1, pp. 115–121, 2011, doi: 10.5851/kosfa.2011.31.1.115.  [8] E. J. Moon, Y. Kim, Y. Xu, Y. Na, A. J. Giaccia, and J. H. Lee, “Using a Portable Spectrometer,” *Sensors (Switzerland)*, pp. 1–12, 2020.  [9] K. Anwar, “Feature Selection Based on Minimum Overlap Probability ( MOP ) in Identifying Beef and Pork,” vol. 7, no. 3, pp. 316–322, 2016.  [10] K. Anwar, S. Setyowibowo, and S. S., “Voting Block Method for Verification of Beef and Pork using Back Propagation Learning Machines,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 175, no. 18, pp. 33–37, 2020, doi: 10.5120/ijca2020920702.  [11] I. A. DLY, J. Jasril, S. Sanjaya, L. Handayani, and F. Yanto, “Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi Menggunakan CNN Alexnet dan Augmentasi Data,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 1176–1185, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3702.  ] |