

Aplikasi Penentuan Kualitas Jagung Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network

Sri Julistina Juanda¹⁾, Muhammad Nur Yasir Utomo²⁾, Zawiyah Saharuna³⁾

¹Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang
srijulistinajuanda@gmail.com,

²Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang
yasirutomo@poliupg.ac.id,

³Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang
zawiyah@poliupg.ac.id

Abstrak

Jagung merupakan salah satu bahan pangan dengan trend permintaan yang terus meningkat tiap tahunnya secara nasional karena digunakan untuk pakan ternak, konsumsi masyarakat dan khususnya industri makanan di Indonesia. Hal tersebut mendorong pemerintah Indonesia untuk meningkatkan produksi jagung melalui berbagai program seperti penyediaan bibit, pupuk dan lainnya. Meningkatnya hasil tani jagung membuat banyak petani / pengepul berlomba-lomba untuk menjual jagungnya pada pihak gudang / industri. Namun demikian, seringkali menumpuk karena ditolak oleh pihak gudang perusahaan / industri karena memiliki kualitas jagung yang kurang bagus. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini bertujuan menyediakan Aplikasi Penentuan Kualitas Jagung Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network bagi para petani/pengepul sebelum dijual ke gudang/industri. Metode yang digunakan Algoritma Convolutional Neural Network dengan jumlah dataset sebanyak 1800 yang terbagi menjadi 1000 data training dan 800 data testing dengan menggunakan parameter Convolutional Layer 2, Epoch 10, dan Batch size 20 yang diuji menggunakan BlackBox, dan Kuesioner dengan menggunakan Metode TAM. Berdasarkan Hasil Pengujian Aplikasi Penentuan Kualitas Jagung menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network menunjukkan hasil yang baik dengan nilai akurasi testing sebesar 98%. Sedangkan untuk output dari penelitian ini berupa sebuah aplikasi android yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas jagung berdasarkan gambar yang diinputkan oleh user atau pengguna.

Keywords: Klasifikasi, Convolutional Neural Network, BlackBox, Akurasi, TAM, Jagung

I. PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu jenis tumbuhan biji-bijian yang banyak ditemukan di Indonesia dan sering digunakan sebagai bahan masakan sayuran dan bahkan menjadi alternatif karbohidrat seperti nasi dan roti di beberapa daerah [1]. Menurut Suwandi (Direktur Jenderal Tanaman Pangan), permintaan jagung di tingkat nasional terus meningkat untuk berbagai keperluan, terutama sebagai pakan ternak, bahan baku industri pangan, dan untuk konsumsi manusia. Oleh karena itu, pemerintah sangat berkomitmen untuk meningkatkan produksi jagung. Sedangkan total kebutuhan jagung per tahun untuk pakan ternak, konsumsi manusia, dan industri pangan mencapai 14,37 juta ton. Pada akhir Desember 2020, stok jagung mencapai 1,43 juta ton, dan diperkirakan stok jagung pada tahun 2021 mencapai 2,85 juta ton [2].

Meningkatnya hasil tani jagung membuat banyak petani / pengepul berlomba-lomba untuk menjual jagungnya pada pihak gudang / industri. Namun demikian seringkali menumpuk karena ditolak oleh pihak gudang perusahaan / industri karena memiliki kualitas jagung yang kurang bagus. Maka dari itu diperlukan sebuah alat untuk melakukan klasifikasi kualitas jagung baik dan kualitas jagung buruk.

Klasifikasi pernah dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya dengan menggunakan algoritma CNN seperti (Maulana & Rochmawati, 2020) [3] yang melakukan penelitian untuk mengklasifikasi citra buah yang baik. Berdasarkan penelitiannya menggunakan 45 sampel citra dan mendapatkan akurasi sebesar 91,42%.

Melihat penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa, terkait masalah yang dialami oleh pihak pengepul dengan banyaknya jagung yang ditolak oleh pihak gudang kita juga bisa membuat sebuah “**Aplikasi Penentuan Kualitas Jagung dengan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network**” karena berdasarkan penelitian terdahulu algoritma Convolutional Neural Network memiliki nilai akurasi yang tinggi jika dibandingkan algoritma lain dengan harapan adanya Aplikasi Penentuan Kualitas Jagung ini dapat meminimalisir terjadinya kerugian karena banyaknya jagung tertolak karena memiliki kualitas jagung yang kurang baik dan tidak sesuai dengan keinginan Perusahaan.

II. KAJIAN LITERATUR

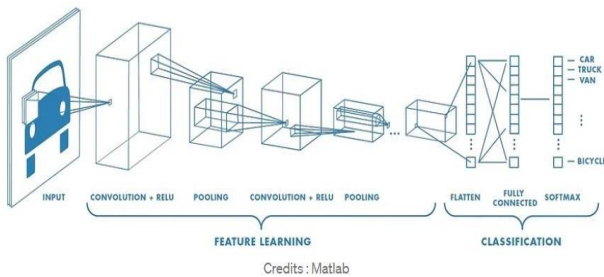
A. Klasifikasi

Secara umum klasifikasi dapat diartikan sebagai suatu proses pengelompokan berdasarkan aturan-aturan tertentu [4]. Klasifikasi adalah proses pengelompokan objek yang

memiliki karakteristik atau ciri yang sama ke dalam beberapa kelas [5].

B. Convolutional Neural Network

CNN termasuk dalam jenis Deep Learning yang banyak diaplikasikan pada data citra. CNN terinspirasi oleh proses-proses biologi dimana pola konektivitas antar neuron menyerupai organisasi visual cortex pada Binatang [6]. Adapun Arsitektur CNN dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Arsitektur CNN

C. Image Processing

Pengolahan Citra Digital (Digital Image Processing) merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang bagaimana suatu citra itu dibentuk, diolah, dan dianalisis sehingga menghasilkan informasi yang dapat dipahami oleh manusia[7].

D. BlackBox

BlackBox adalah sebuah metode dipakai untuk menguji sebuah software tanpahrus memperlihatkan detail software serta hanya memeriksa nilai keluaran berdasarkan nilai masukan masing-masing. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui apakah program tersebut berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan oleh Perusahaan [8].

E. Google Colaboratory

Google Colaboratory atau Google Colab adalah *executable document* yang memungkinkan kita dalam menulis, mengedit, serta membagikan program yang sudah disimpan pada drive maupun yang baru dibuat [9]. Jika sebelumnya kamu pernah mendengar Jupyter Notebook yang dijalankan pada *browser*, pada dasarnya Google Colab mirip dengan itu. *Tools* ini memungkinkan kamu untuk menjalankan program *python* tanpa perlu repot melakukan instalasi atau mengunduh *text editor* terlebih dulu. Justru, seluruh *setup* sepenuhnya diserahkan pada *cloud* [10].

F. Technology Acceptance Model (TAM)

Berdasarkan Teori Darwis Technology Acceptance Model (TAM) adalah suatu model yang digunakan untuk memprediksi dan menjelaskan bagaimana pengguna teknologi menerima dan menggunakan teknologi yang berkaitan dengan pekerjaan pengguna [11]. Teori TAM yang digunakan menunjukkan bahwa keinginan user untuk menggunakan sistem ditentukan oleh manfaat yang dirasakan ketika user menggunakan sistem [12]. Nilai dari tingkat kemudahan yang dibuat dan kemudahan

penggunaan sistem ketika dijalankan dengan melihat jumlah hasil presenetas akhir yang di dapatkan [13].

III. METODE PENELITIAN

Prosedur Penelitian ini kita gunakan untuk membuat penelitian lebih terstruktur karena memiliki acuan untuk menjalankan penelitian agar hasil yang dicapai juga nantinya sesuai dengan tujuan penelitian yang kita susun sebelumnya. Berikut ini merupakan prosedur penelitian yang akan digambarkan dengan menggunakan diagram seperti pada Gambar 2



Gambar 2. Prosedur Penelitian

A. Alat dan Bahan

Untuk alat dan bahan yang digunakan dikelompokkan menjadi 2 bagian yaitu perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware) seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2

Tabel 1. Perangkat Keras (Hardware)

No	Jenis Hardware	Keterangan
1	Laptop/PC: a. Minimal RAM 4 b. Dual Core Processor	Digunakan untuk membuat aplikasi android yang akan digunakan untuk melakukan pengimplementasian model yang telah dibuat
2	Hp: a. Minimal RAM 4	Digunakan untuk mengambil dataset dan juga menjalankan aplikasi android yang telah digunakan

Tabel 2. Perangkat Lunak (Software)

No	Jenis Hardware	Keterangan
1	Sistem Operasi Windows 2010	Sebagai sistem operasi yang digunakan untuk membangun sistem
2	Google Colaboratory	Digunakan untuk melakukan kodingan klasifikasi jagung pada penelitian ini
3	Visual Paradigm	Digunakan untuk membuat Activity Diagram
4	Android Studio	Digunakan untuk membuat aplikasi android

B. Pengumpulan Data

Pada saat melakukan pengumpulan data ada beberapa cara yang dilakukan seperti berikut:

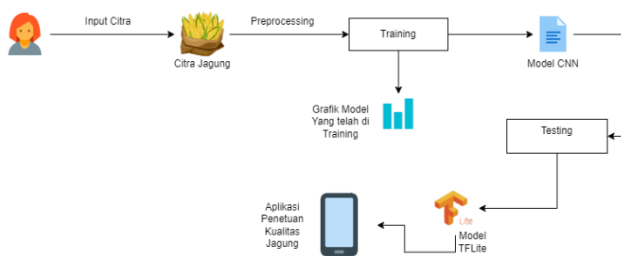
1. Studi Literatur

Studi Literatur dimaksudkan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber yang akan digunakan untuk penelitian dari jurnal dan website yang berkaitan dengan jenis jagung dengan cara mempelajari dan membaca.

2. Observasi
Observasi yaitu cara yang dilakukan dengan cara meninjau dan mengamati langsung kepada masyarakat yang memiliki gudang di tempat penelitian
3. Pengambilan Citra
Pengambilan citra dilakukan dengan cara terjun langsung ke lapangan untuk melakukan pengambilan gambar yang nantinya akan dijadikan sebuah dataset sebanyak 1800 citra jagung

C. Perancangan Sistem

Untuk Rancangan sistem pada penelitian ini bisa dilihat pada Gambar 3

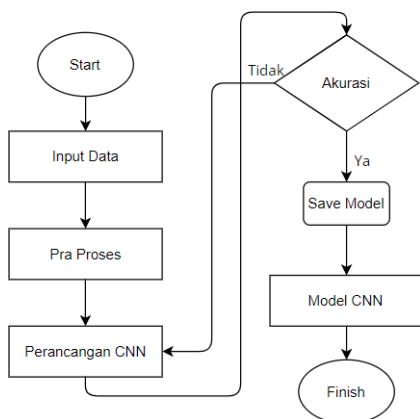


Gambar 3. Rancangan Sistem

Pada perancangan sistem yang terdapat pada Gambar 3 menunjukkan bahwa proses yang pertama dilakukan adalah penginputan citra dimana citra yang dimaksudkan disini adalah citra jagung, setelah itu citra tersebut di Praprocessing lalu di Training sehingga menghasilkan sebuah model CNN, hasil model tersebut bisa di visualisasikan dalam bentuk grafik setelah itu Modelnya ditesting lalu hasil model yang di testing disimpan dalam bentuk TFLite sebagai alat untuk menghubungkan antara model yang dibuat dengan kodingan di Android Studio.

D. Proses Training

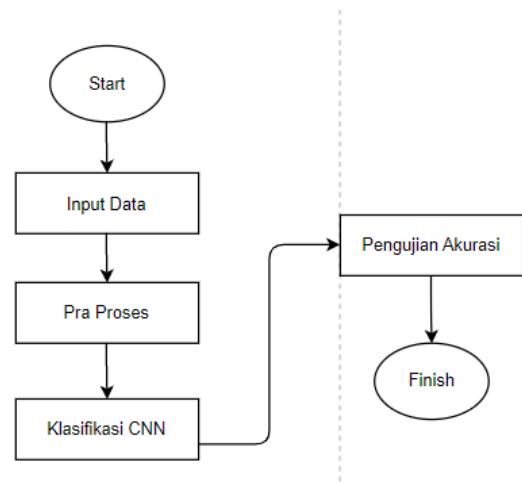
Proses ini dilakukan agar CNN dapat mengenali objek berdasarkan indeks dari tiap kelas yang telah diinputkan. Proses learning ini dilakukan hingga ditemukan model CNN yang memenuhi target. Model yang memenuhi target tersebut akan disimpan dan akan digunakan pada proses testing. Untuk alur proses learning/training dapat dilihat seperti Gambar 4



Gambar 4. Proses Training

E. Proses Testing

Proses testing ini dilakukan untuk menguji performa dari model CNN yang telah dirancang untuk mengklafikasi citra buah. Untuk alur proses Testing dapat dilihat seperti Gambar 5



Gambar 5. Proses Testing

F. Pengujian

Pada tahapan ini yaitu sebuah proses dimana dilakukan uji coba dari sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengukur keberhasilan sistem dan juga kesesuaian terhadap rancangan sistem yang telah dibuat. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan 3 metode seperti berikut:

1. Akurasi
Metode Akurasi ini dilakukan setelah membuat sebuah model CNN dengan melihat berapa jumlah akurasi pada saat dilakukan proses testing
2. BlackBox
Metode blackbox testing ini merupakan pengujian yang dilakukan untuk melihat setiap fungsi berjalan sesuai dengan kegunaannya yaitu klasifikasikualitas jagung menggunakan algoritma CNN
3. Kuesioner
Metode Kuesioner ini merupakan pengujian langsung ke pihak pengguna dengan menggunakan skala SUS menggunakan metode TAM (Technology Acceptance Model) yang telah diberikan kepada user.

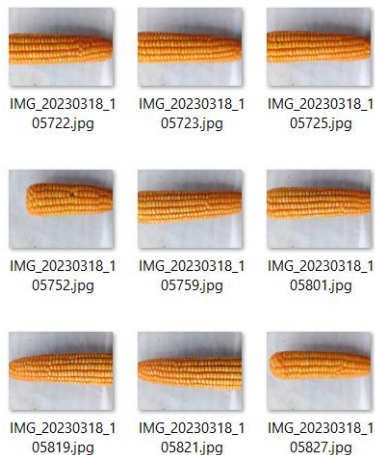
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa sebuah Aplikasi Penentuan Kualitas Jagung Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network.

A. Pengumpulan Data

Pada tahap ini menghasilkan data yang real diambil pada hasil tanaman jagung petani. Untuk dataset yang diambil pada saat pengumpulan data sebanyak 1800 data yang terbagi menjadi dua bagian yaitu jagung bagus dan jagung jelek dimana masing-masing jenis terdiri dari 900 dataset. Dataset tersebut dibagi menjadi 1000 untuk data training dan 800 untuk data testing. Untuk contoh citra jagung bagus

dan jagung jelek bisa dilihat seperti pada Gambar 6 dan Gambar 7



Gambar 6. Jagung Bagus



Gambar 7. Jagung Jelek

B. Pembuatan dan Pengujian CNN

Pada pembuatan Model CNN menggunakan arsitektur CNN dengan parameter Convolutional Layer 2, 10 epoch dan resize image 32pixel dengan mendapatkan nilai akurasi testing sebesar 98%. Untuk nilai akurasi dari masing-masing epoch mulai dari epoch 1-10 dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Evaluasi Epoch

Epoch	Waktu	Acc	Loss	Val acc	Val Loss
1	228s	0.669	0.632	0.905	0.348
2	259s	0.900	0.247	0.890	0.252
3	260s	0.940	0.143	0.970	0.087
4	259s	0.967	0.099	0.978	0.063
5	267s	0.957	0.097	0.982	0.063
6	264s	0.976	0.062	0.951	0.125
7	266s	0.967	0.091	0.989	0.050
8	259s	0.985	0.055	0.986	0.054
9	264s	0.969	0.077	0.976	0.056
10	257s	0.987	0.042	0.983	0.038

Pada Tabel diatas merupakan nilai Epoch 1-10 pada saat melakukan proses Training dimana pada saat di Epoch nilai akurasi yang didapatkan sebesar 98% yang menunjukkan bahwa model tersebut sudah bagus.

C. Pengujian BlackBox

Pengujian black-box atau fungsionalitas adalah pengujian yang dilakukan pada aplikasi untuk melihat respon aplikasi android apakah berjalan sesuai fungsi atau tidak sehingga ditarik sebuah kesimpulan berdasarkan beberapa kumpulan kondisi masukan. Untuk Tampilan Aplikasinya seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Pengujian Aplikasi

Untuk hasil pengujian BlackBoxnya bisa dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5

Tabel 4. Halaman Home

Skenario	Hasil
Terdapat Button camera yang akan mengarahkan user ke tampilan camera hp	Berhasil
Terdapat Button gallery yang akan mengarahkan user ke tampilan galery hp	Berhasil

Tabel 5. Halaman Klasifikasi

Skenario	Hasil
Menampilkan imageview yang akan berubah menjadi gambar jagung yang dimasukkan nantinya	Berhasil

D. Pengujian Kuesioner

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kepuasan pengguna terhadap sistem yang telah dibuat. Pengujian kuesioner menggunakan model TAM (Technology Acceptance Model) yang terdiri dari 11 pertanyaan yang digunakan untuk menanyakan pendapat para responden dalam menggunakan aplikasi tersebut. Terdapat 20 responden dalam pengujian yang merupakan para petani dan 2 pengepul. Setelah dilakukan menggunakan Skala Likert maka didapatkan hasil interval presentase minimum sebesar 79% dan presentase maksimum sebesar 99%.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan Algoritma Convolutional Neural Network dapat menghasilkan prediksi kualitas jagung yang baik dengan nilai akurasi testing sebesar 98%. Sedangkan untuk pengujian kelayakan sistem diuji dengan menggunakan Blackbox dengan hasil semua fungsi ataupun tombol berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan. Selain itu untuk impelementasinya sendiri diuji dengan menggunakan Metode TAM, yang terdiri dari 11 pertanyaan dengan total responden sebanyak 20 orang yang terdiri dari 2 pengepul dan 18 petani dengan perhitungan analisis skala likert didapatkan hasil interval presentase minimum sebesar 79% dan presentase maksimum sebesar 99%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi penentuan kualitas jagung menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network yang telah di rancang dapat bermanfaat bagi pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, orang tua, teman, kedua dosen pembimbing, serta seluruh dosen dan staf Teknik Elektro Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan Politeknik Negeri Ujung Pandang.

REFERENSI

- [1] Pagertoyo, "LEBIH MENGUNTINGKAN KETIMBANG PADI, BEBERAPA PETANI DESA PAGERTOYO BERALIH TANAM JAGUNG," 2021. <http://pagertoyo.desa.id/kabardetail/5307/lebih-menguntungkan-ketimbang-padi--beberapa-petani-desa-pagertoyo-beralih-tanam-jagung.html>
- [2] Agrofarm, "Kementan: Stok Jagung 2021 Sebanyak 2,85 Juta Ton," 2021. <https://www.agrofarm.co.id/2021/11/41700/>
- [3] F. F. Maulana and N. Rochmawati, "Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 1, no. 02, pp. 104–108, 2020, doi: 10.26740/jinacs.v1n02.p104-108.
- [4] J. Arifin and Y. Melita, "Klasifikasi Jenis Kayu Dengan Gray-Level Co-Occurrence Matrices (GLCMs) Dan K-Nearest Neighbor," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 7, no. 1, pp. 49–58, 2013.
- [5] N. I. Widiastuti, E. Rainarli, and K. E. Dewi, "Peringkasan dan Support Vector Machine pada Klasifikasi Dokumen," *J. Infotel*, vol. 9, no. 4, p. 416, 2017, doi: 10.20895/infotel.v9i4.312.
- [6] A. Hibatullah and I. Maliki, "Penerapan Metode Convolutional Neural Network Pada Pengenalan Pola Citra Sandi Rumput," pp. 1–8, 2019.
- [7] S. Ratna, "Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phyton Dan Text Editor Phycharm," *Technol. J. Ilm.*, vol. 11, no. 3, p. 181, 2020, doi: 10.31602/tji.v11i3.3294.
- [8] A. R. Baktiar, D. Mulainsyah, E. C. Sasmoro, and E. Sumiati, "Pengujian Menggunakan Black Box Testing dengan Teknik State Transition Testing Pada Perpustakaan Yayasan Pendidikan Islam Pakualam Berbasis Web," *J. Kreat. Mhs. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 142–145, 2021.
- [9] W. O. Zalmawati, M. Nur, Y. Utomo, and R. Nur, "Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Metode Korelasi untuk Menganalisis Penyebab Tidak Tercapainya Target Produksi Batu Bara di PT XYZ," no. September, 2022.
- [10] aeronika, "Mengenal Google Colab, Manfaat dan Cara Menggunakannya." <https://www.dewaweb.com/blog/mengenal-google-colab/> (accessed Jan. 19, 2023).
- [11] T. Irawati, E. Rimawati, and N. A. Pramesti, "Penggunaan Metode Technology Acceptance Model (TAM) Dalam Analisis Sistem Informasi Alista (Application Of Logistic And Supply Telkom Akses)," *is Best Account. Inf. Syst. Inf. Technol. Bus. Enterp. this is link OJS us*, vol. 4, no. 2, pp. 106–120, 2020, doi: 10.34010/aisthebest.v4i02.2257.
- [12] M. Nur, Y. Utomo, and M. Olivya, "Aplikasi Rekomendasi Rumah Makan Coto Makassar Menggunakan Metode Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)," *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro dan Inform.*, no. September 2022, pp. 146–151, 2022.
- [13] J. Lucyanda, D. A. Fakultas, and E. Unisma, "Pengujian Technology Acceptance Model (Tam) Dan Theory Planned Behavior (Tpb)," *JRAK Agustus*, vol. 2, no. 1995, pp. 1–14, 2010.