

APLIKASI PENGEMBANGAN METODE SELEKSI KUALITAS KACANG KULIT OVEN DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

Taufik Ismail^{1*}, Supatman¹, Ihsanti Dwi Rahayu²

¹ Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercubuana Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.

² Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia.

Received: 11 Juli 2024

Accepted: 31 Juli 2024

Published: 7 Agustus 2024

Keywords:

Kacang Kulit Oven,
Convolutional Neural
Network, Deep Learning,
Neural Network, Artificial
Intelligence.

*Correspondent Email:

201110007@student.mercubana-yogya.ac.id,
supatman@mercubuna-yogya.ac.id,
ihsanti.rahayu@fk.unila.ac.id

Abstrak. Salah satu makanan camilan yang banyak diminati masyarakat hingga saat ini adalah kacang kulit oven. Kacang kulit oven yang telah beredar luas di masyarakat, seringkali menemui permasalahan khususnya pada penentuan kualitas produk. Hal ini sering kita jumpai adalah banyak kacang kulit oven yang terlihat baik dari segi tampilan kulit luarnya akan tetapi apabila kacang kulit dibuka, ternyata kacang kulit tersebut memiliki kualitas biji kacang yang jelek serta rasa yang tidak enak ketika dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode seleksi kualitas kacang kulit oven dengan penggunaan convolutional neural network. Penelitian dimulai dengan proses akuisisi data dengan menggunakan kamera, pemberian label kacang baik dan kacang jelek, penyusunan dataset pada proses pelatihan dan pengujian, dan perancangan arsitektur convolutional neural network. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil pengujian perangkat lunak untuk seleksi kualitas kacang kulit oven dengan metode ini mencapai 65.42%.

Abstract. One snack food that is currently in great demand among the public is oven-baked peanuts. Peanut shell ovens, which have been widely circulated in the community, often discuss problems, especially in determining product quality. It is often encountered that many oven-shelled nuts look good in terms of the appearance of the outer shell, but when the shelled nuts are opened, it turns out that the shelled nuts have poor seed quality and an unpleasant taste when consumed. This research aims to develop a method for selecting the quality of oven-shelled nuts using convolutional neural networks. The research began with the data acquisition process using a camera, labeling good nuts and bad nuts, compiling a dataset during the training and testing process, and designing a convolutional neural network architecture. Based on the research results obtained, the software testing results for selecting the quality of oven-shelled nuts using this method reached 65.42%.

1. PENDAHULUAN

Bisnis pasar tradisional, sedang ramai digemari masyarakat. Karena, harga kebutuhan sembako mengalami kenaikan harga, akibat tekanan inflasi. Masyarakat untuk mencari harga yang lebih murah, dalam kehidupan berbelanja kebutuhan sehari-hari. Salah satu

tempat kegiatan penjualan yang dilakukan secara langsung, dengan harga komoditas eceran atau grosir, maupun induk pada tingkat pelayanan lingkup terbatas, yang dimunculkan setiap hari raya idul fitri, idul adha, maupun musim panen.

Fasilitas tempat usaha yang disediakan pemerintah berupa, bahan-bahan produksi lokal, agar pedagang berlomba-lomba dalam mencari rezeki, untuk dijual dan dibeli masyarakat. Mengenai kacang kulit oven, agar diperiksa keadaan pada kualitas biji kacang tersebut.

Eksplanasi dilakukan setiap kemasan produk terkenal dari Pringsewu yang bermerek, *Kacang Asin Cap Jago*, maupun *Kacang Asli Cap Jago*. Sehingga, banyak masyarakat membeli produk ini. Kemasan kacang sangrai, terlihat menarik di setiap rasa, dan harga lebih murah berkisar Rp,9.000,00. Permintaan produk tinggi, terkait dengan merek tertentu. Jumlah waktu permintaan di setiap penjualan 100 Pack dalam 3 hari habis, dan untung sekitar Rp,90.000,00, dan keuntungan lapak berkisar Rp,83.000,00. Artinya, satu kemasan dapat Rp, 700.00 per pack. Profit yang diperoleh dalam waktu pendapatan senilai, 700.000 per 100 pack, maupun Rp, 1,4 juta per 200 pack, bahkan 2.1 jt per 300 pack. Produsen melibatkan produk kacang, untuk disortir dan ditukar terlebih dahulu, agar dikemas rapih berdasarkan biji kacang terbaik. Meskipun, sudah dianalisa, dari sampel secara kasat mata, dan ditemukan ada jamur, umes dan busuk. Sehingga, terlihat jelek atau baik ketimbang dikonsumsi. Tujuannya, memproses metode *Convolutional Neural Network*, guna menyeleksi kualitas kacang dengan penerapan prosedur.

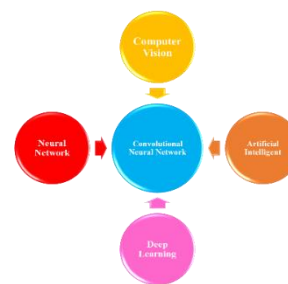
Metode CNN, banyak sekali manfaatnya, termasuk pemilihan kualitas kacang kulit oven yang diperoleh, peningkatan akurasi dalam mengklasifikasi gambar lebih efektif dan akurat. Pendeteksian cepat, untuk memproses klasifikasi gambar secara real-time. Penggunaan luas dalam berbagai aplikasi, pada arsitektur dan pemrograman. Pengurangan biaya secara otomatisasi dan optimal, serta peningkatan kualitas produk yang dapat mendeteksi lebih akurat. Klasifikasi gambar kacang banyak dipakai untuk pengujian sampel diperoleh, tingkat akurasi data training dan testing. Pemberian respon pada region, yang saling overlapping di area visual, dan penghilangan noise pada teknik komputasi.

Masalah aspek dalam penelitian meliputi, kualitas data input pada arsitektur. Model kompleksitas terhadap parameter dan menimbulkan overfitting. Diperlukan, perangkat keras pada komputasi besar.

Pemilihan arsitektur dan transformasi data dua dimensi yang tepat. Harapan penelitian ini, dapat berkontribusi dengan aman dan lancar [12].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Berikut ini, merupakan bagian dari landasan komponen teori yang berhubungan dengan metode CNN terdiri *Computer Vision*, *Artificial Intelligence*, *Neural Network*, dan *Deep learning* yang berdasarkan gambar konsep berikut.



Gambar 1: Komponen teori CNN

2.1. Pengertian Kacang Tanah

Kacang tanah berasal dari nama taksonomi *Arachis hipogaeya L.* Tanaman pangan dapat menyerupai semak yang berasal dari Brazil. Karena, pertama kali ditanam orang India. Penanaman berkembang, hanya dijalankan pendatang Eropa. Kacang tanah masuk Indonesia, di awal abad ke-17 oleh pedagang Spanyol, Cina dan Portugis.

Istilah bahasa Inggris, yaitu *peanut* dijadikan tingkat Internasional, dan mulai berpusat di seluruh dunia, termasuk Indonesia di pulau-pulau nusantara. Kacang tanah, sebagai salah satu bahan pangan masyarakat, mengenai penghasil karbohidrat dan protein nabati. Permintaan di Asia Selatan dan Asia Tenggara, mengalami peningkatan dengan pertumbuhan penduduk, urbanisasi, pendidikan, dan pendapat penghasilan ekonomi masyarakat.

2.2. Artificial Intelligent

AI sebagai komputer untuk menyelesaikan masalah kognitif, yang berikatan manusia. Karena, pertama kali dikembangkan *John McCarthy*, sebagai julukan bapak AI pada tahun 1956. Teknologi diakui tiga rekan ialah, Minsky, Claude Shannon, Nathaniel Rochester yang membantu penelitian di bidang automata, neural network dan intelligent learning[2].

Artificial Intelligent sudah terjadi dari awal hingga akhir, dalam generasi ke generasi. Sebab, orang yang dapat belajar, menalar, memahami, dan memisahkan kebenaran dengan pertimbangan makna yang tepat[3].

AI dapat dipakai, dalam penelitian kacang kulit oven menggunakan metode CNN. Sebagai bahan pokok utama, guna identifikasi pola gambar dengan prinsip aljabar linear, yang dirancang istimewa dalam memproses jumlah data piksel dan citra. Cukup memodifikasi perhitungan matematika dalam memprediksi gambar, dengan proses pergerakan konvolusi pada kernel, pada filter ukuran.

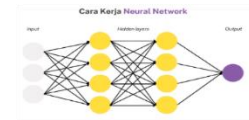
2.3. Computer Vision

Visi komputer itu, semacam teknologi yang berkembang pesat, karena kemajuan pada kecerdasan buatan, serta pembelajaran mendalam yang sering terjadi, dari tahun ke tahun. Neural network, dapat membangun sebuah teknologi AI pada Computer Vision, dapat memahami terhadap lingkungan dalam pengambilan tindakan, berdasarkan perceptron pada computer vision yang berkaitan dengan persepsi visual [1].

Komponen utama metode CNN melingkupi, Computer Vision berpatokan Deep Learning, Neural Network, dan Artificial Intelligent bertujuan, untuk pengenalan gambar dalam proses klasifikasi citra.

2.4. Neural Network

Neural network itu, suatu proses informasi memiliki karakteristik, berupa jaringan saraf manusia terstruktur, pada pemecahan masalah dalam teknik klasifikasi pengenalan pola. Karena, didasarkan asumsi meliputi neuron, yaitu informasi dapat diproses terjadi pada elemen sederhana. Dengan sejumlah besar elemen yang tersusun kompleks, pada kegiatan analog dengan fungsi biologis neuron yang lebih elementer. Tujuannya, berproses pada kinerja menyerupai manusia dan dapat memiliki ciri-ciri diantaranya, pola antarkoneksi neuron dalam menentukan bobot koneksi berupa, pelatihan atau pembelajaran maupun algoritma dan fungsi aktivasi[4].



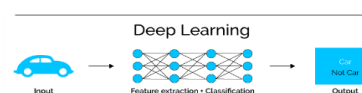
Gambar 2: Cara kerja neural network

Tahun 1958, *Bernard Widrow* dan *Ted Hoff* mendirikan algoritma pembelajaran baru, pada sistem pelatihan saraf linier dengan jaringan adaptif. Ini, terlihat kemampuan dan struktur menyerupai perceptron. Aturan pembelajaran *Widrow-Hoff*, agak eksis dipakai sekarang[5].

Neural network, diartikan sebagai jaringan syaraf tiruan sebagai mesin pembelajaran yang dapat simulasi, pada mekanisme dengan organ tubuh manusia, yang berisi unit komputasi di bagian neuron. Komputer dapat berpikir seperti manusia, dengan peniruan terhadap aktivitas tes, didalam jaringan biologis. Jaringan saraf tiruan tidak dapat diprogramkan, guna perolehan keluaran dalam bentuk apapun. Karena, berawal dari kesimpulan cocok untuk studi kasus metode CNN[6].

2.5. Deep Learning

Deep learning itu, komponen berasal pembelajaran mesin, guna melakukan pembelajaran hierarki. Metode ini, salah satu pengembangan dari ANN dan ML. Deep learning dapat melaksanakan pembelajaran yang terdiri dari, kumpulan layer banyak. Lapisan awal memperoleh fitur sederhana, dari awal hingga akhir mendapat fitur kompleks, yang dapat diaplikasi pada teknik klasifikasi, clustering, segmentasi ataupun recognition. Deep Learning dijadikan sebagai teknik ML, yang dapat mengajarkan komputer untuk mempelajari data, dan mencakup untuk melaksanakan pembelajaran in-depth, pada data dengan kapasitas luas, serta network dengan jumlah layer sampai ratusan[7].



Gambar 3: Teori Deep Learning

Konsep jaringan saraf Hopfield, tertumpuk jumlah lapisan disebut *Restricted Boltzman Machine* (RBM), sebagai peningkatan performa yang signifikan, dan menjadi titik awal.

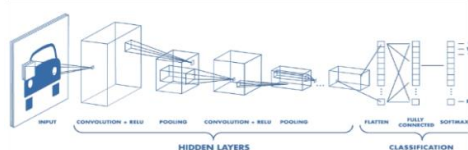
Teknik ini, dijadikan pendekatan jenis pakar dan penanganan big data, yang melingkupi neural network, untuk dipakai studi kasus metode cnn adalah *deep supervised learning*[11].

2.5.1. Deep Supervised Learning

Teknologi bagian induk Deep Learning sebagai pendekatan metode, yang dapat membangkitkan fungsi pemetaan proses input-output. Berdasarkan pemberian pada label data, yang dipakai penyelesaian masalah klasifikasi file gambar, pada validasi label setiap pelatihan data, untuk dikhususkan metode CNN.

2.6. Convolutional Neural Network

Metode ini, didirikan oleh *David Hubel* dan *Torsten Weisel*. Dia berhasil dalam memperoleh sel sederhana dan kompleks ditahun 1959. Dalam eksperimen biologis, pada bentuk Computer Vision yang terlatih. Metode ini, diartikan sebuah model Deep learning yang didapatkan hasil terbaik, berdasarkan klasifikasi gambar secara kompetisi. Pertama, *Dan Ciresan* berhasil mendapat anugerah dua kompetisi, di ajang pengenalan karakter Cina ICDAR 2011 dan IJCNN 2011. CNN termasuk bagian *Deep-feed-forward* pada kelas DL, dikombinasi NN dan AI disebut Artificial Neural Network. Karena, teknologi lebih terkenal dalam tantangan, pada hasil cepat menjanjikan dengan Computer Vision[8]. Metode ini, sebagai arsitektur yang dapat merakit data, dalam mengolah dan analisis[12].



Gambar 4: Teori Konsep Arsitektur

CNN adalah, pengembangan ANN konvensional melingkup arsitektur network yang terdiri, puluhan dan ratusan lapisan dalam memproses citra, pada network layer untuk mendapatkan output, disetiap kelas pembelajaran. Tiap layer, memperoleh fitur-fitur sederhana melingkupi, warna, kecerahan, dan tepi dalam mendapat fitur-fitur kompleks. Optimasi CNN, dilakukan alur *Back-propagation*, terdiri *forward-pass* pada *loss-*

function, dan *backward-pass* sebagai *overfitting*, bertujuan untuk prosedur dalam perbaikan, terhadap loss function secara interaktif, dapat tercapai disetiap dua kondisi mengikuti epoch maksimal atau validasi data[7].

2.7. MATLAB

Matlab merupakan, software dapat membantu guna melaksanakan kegiatan perhitungan matematik, analisis data, dan pengembangan algoritma, permodelan simulasi, dan pendekatan jaringan saraf tiruan, serta pengolahan citra. Matlab dipakai penerapan dibidang teknik, yang meliputi bidang studi kasus[9].

Matlab didirikan *Cleve Moller*, seorang ahli matematika dan pemrograman dalam analisis numerik pada tahun 1970-an. Moller aktif dalam menciptakan perpustakaan, mengenai LINPACK dan EISPACK. MATLAB dibangun oleh perusahaan *MathWork.inc*, bersama rekannya Steve Bangert dan Jack Little. Software ini, dijadikan sebagai salah satu pemograman ilmu komputer. Teknik ini, berkembang dengan fungsi pada metode numerik, agar lebih mudah dan menarik. Istilah Matlab dari singkatan berasal *Matrix Laboratory*. Sebab, software dapat dipakai untuk aplikasi bidang ilmu pengetahuan, baik teknik komputer, maupun bidang apapun. Di kasus metode CNN, berkaitan aplikasi pemograman Matlab yang biasanya, menggunakan arsitektur dengan *Matlab Network App Design*. Banyak mahasiswa memakai Matlab, sebagai software paling laris dan terkenal dalam penelitian, agar lebih mudah, simpel dan efisien guna memperoleh skala dalam pemakaian bahasa pemrograman sendiri[10].

3. METODE PENELITIAN

Bab ini, yang memuat pada langkah-langkah dan perlengkapan dalam metode penelitian, berdasarkan prosedur yang dijalankan.

3.1. Bahan penelitian

Bahan penelitian kita disiapkan, mengenai hardware dan software yang berupa, laptop dengan sistem operasi Windows, serta aplikasi perangkat lunak Matlab, dan kacang kulit oven yang sudah dibeli, pada kondisi kemasan

tertutup, kertas HVS A4 kosong, juga menyediakan, pulpen atau pensil, serta gunting dan smartphone sebagai kamera. Tujuan ini, sebagai perlengkapan penelitian yang sudah direncanakan, agar cepat selesai dan lancar secara tepat waktu.

Table 1: Spesifikasi Laptop

DISPLAY	14" FHD (1920x1080)
RAM	20GB
DIRECT3D	X12
VGA	Intel Iris Xe Graphics, NVIDIA MX350 2GB
STORAGE	NVMe SSD 512GB
CPU	Core i5-gen 11th 4 8 2.5GHz 4.5GHz,
BATTERY	2 Cell 38Wh Internal Battery
OS	WINDOWS 11 23H2 – Reupdateable
APLKASI	MATLAB R2021 (SUPPORT)

3.2. Pengumpulan Data

Tahap pertama, melaksanakan data primer beserta sekunder bertujuan, untuk menyediakan proses pelaksanaan, dalam pengumpulan data sebelum memasuki tahap analisis data. Tujuannya, berguna untuk observasi dan pengambilan objek sampel, agar diolah menjadi data primer dan sekunder. Data tersebut, akan diolah menjadi analisis data untuk, mendeteksi dan mengenali objek pada kacang kulit oven. Pada saat membedakan, dan mengelompokkan secara klasifikasi langsung, untuk mendapatkan hasil performa validasi dan loss.

3.2.1.Data Primer

Data primernya berupa, bungkus kacang yang dibeli tempat warung, ataupun toko sentral oleh-oleh. Di mana pembelian ini, adalah tempat lokasi paling strategis, yang dijadikan bahan penelitian kacang kulit oven. Untuk menyeleksi, pada kualitas isi biji kacang, agar dikelompokkan dalam proses identifikasi dengan metode CNN. Tujuannya, guna mendeteksi dan mengenali objek kacang tersebut. Agar dapat membedakan dan

mengelompokkan secara klasifikasi, antara isi biji kacang baik dan buruk. Supaya, dapat memberikan hasil validasi dan loss, saat proses kinerja metode tersebut.

3.2.2.Data Sekunder

Data sekundernya berupa, hasil gambar dari pemotretan objek terhadap kacang kulit oven, pada kondisi biji kacang keadaan terbuka dan tertutup, baik bagus atau jeleknya. Nantinya, akan dikelompokkan ke dalam folder direktori, sesuai nama kelompok terhadap kondisi biji kacang. Apabila sudah dibuka, ketika proses berjalannya pemeriksaan terhadap biji kacang kulit, pada pemrograman MATLAB dengan metode CNN.

3.3. Analisis Data

Analisis data penelitian dengan cara, mendapatkan informasi sesuai kebutuhan dalam menyeleksi kualitas kacang kulit oven. Data sekundernya berupa, gambar yang sudah dikelompokkan, dan dikumpulkan ke folder directory, untuk diproses ke metode CNN berupa kurva akurasi dari validasi dan loss. Karena, proses identifikasi kualitas kacang itu, berdasarkan pengumpulan data lewat folder, berupa gambar objek kacang tertutup yang telah di cropping, dan sudah disimpan menggunakan snipping tools secara data augmentasi. Proses data augmentasi, terletak pada output, yang melaksanakan voting untuk memperoleh data output akhir, pada proses pengujian input model klasifikasi yang banyak.

3.4. Desain Sistem

Desain sistem, menggunakan aplikasi Matlab, yang tertera disetiap tools pada bagian menu antarmuka. Kemudian memilih MATLAB Deep Network Design, alat untuk mendesain rangkaian arsitektur pada metode CNN, sesuai pada alur lapisan dari metode tersebut. Kerangka desain penelitian dengan arsitektur metode CNN, yang menggunakan tool dari MATLAB.

3.4.1. Arsitektur CNN dengan MATLAB Deep Network Designer

Arsitektur CNN menggunakan tools berupa, Matlab Deep Network Designer. Tujuannya, untuk mengenali lapisan pada metode ini melingkupi fungsi layers. Karena, sampel gambar citra akan diinputkan, untuk memperoleh pengelompokkan dan memilih data sampel secara klasifikasi. Cukup membutuhkan seberapa data sampel untuk dihitung, pada alur kerja pemrograman coding yang di rancang dari desain arsitektur tersebut.



Gambar 5: Studi kasus arsitektur CNN dengan MATLAB Deep Network Designer

Berdasarkan penjelasan konsep arsitektur CNN, dengan MATLAB Deep Network Design yang dijelaskan berikut ini:

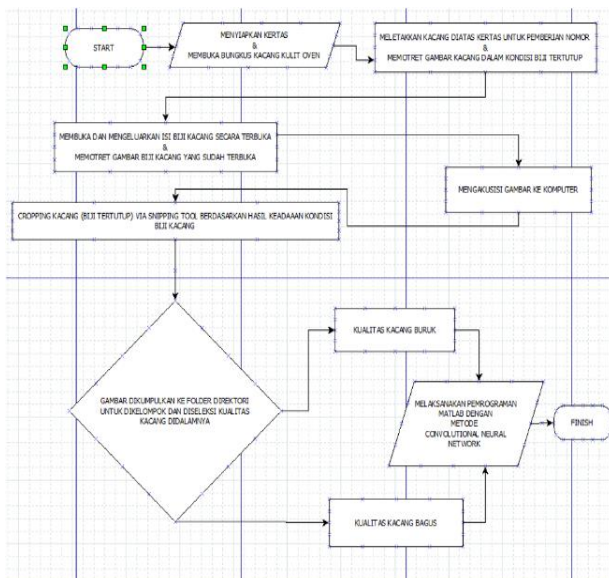
1. *Convolution layer*: Lapisan konvolusi sebagai blok bangunan inti, sebagian besar terletak komputasi yang dapat melaksanakan lapisan ini. Pada lembar yang terhubung area kecil, terhadap citra input. Tiap ukuran pixel, dapat menyerupai bidang reseptif, guna neuron dapat mengatakan bahwa filter yang dipakai, pada ukuran pixel tersebut. Fungsi Convolutional 2D Layer, biasanya dipakai pada data citra 2D, dalam melakukan proses operasi konvolusi.
2. *Rectified Linear Unit*: Lapisan unit linear, yang mengaplikasi fungsi aktivasi. Tujuan ini, untuk peningkatan bersifat nonlinearitas pada fungsi keputusan dan jaringan, beserta semua tanpa berpengaruh bidang reseptif di lapisan konvolusional. Setiap fungsi aktivasi, dapat dipakai pada jaringan saraf, dan menghasilkan input secara langsung, apabila dinyatakan input tersebut positif menjadi 1. Jika negatif, outputnya akan menjadi nol.
3. *Pooling Layer*: Lapisan yang berfungsi dalam menjaga ukuran data, apabila konvolusionalnya dapat melakukan reduksi sampel. Dengan demikian, lapisan ini dapat mempresentasi data menjadi data terkecil, untuk dikelola dan mengendalikan overfitting. Proses pooling layer, dapat melakukan memakai sistem Max Pooling. Teknik

yang dipakai dalam MATLAB, salah satu operasi pemilihan elemen pada pooling maksimum, dari daerah peta fitur yang ditutupi oleh filter.

4. *Full connected layer*: Lapisan koneksi penuh yang biasanya dipakai dalam MLP, untuk melaksanakan berubahnya dimensi. Supaya, dapat melaksanakan proses klasifikasi secara linier. Neuron dari lapisan convolutional awal yang diubah, untuk dijadikan data satu dimensi, sebelum memasuki ke lapisan terhubung penuh. Apabila neuron terhubung pada koneksi penuh, ke seluruh aktivitas pada lapisan berikutnya. Proses perataan output dari layer sebelumnya, untuk dimasukkan ke dalam proses neural network secara standar yang diterapkan proses transformasi linear, di setiap vektor input pada matriks bobot.
5. *Softmax Layer*: Proses lapisan jaringan saraf yang diubah dengan vektor nilai real, dan dijadikan perhitungan probabilitas distribusi, pada kelas target setiap data sampel, dalam proses klasifikasi. Element vektor input, yang dapat diubah menjadi 1 dan 0. Supaya, seluruh elemen vektor output sama dengan 1.
6. *Input layer*: Lapisan masukan pada jaringan syaraf tiruan, sebagai penerimaan input data yang diproses berupa, file gambar pada sampel objek, untuk dikumpul dan dimasukkan ke dalam folder saat pelaksanaan proses konvolusi. Alat yang dipakai dalam matlab, pada input layer berupa Imageinput.
7. *Output layer*: Lapisan keluaran di jaringan syaraf tiruan dalam memperoleh hasil output, yang diprogramkan dari alur proses, pada prediksi akhir berdasarkan peluang tertinggi. Output layer dalam aplikasi matlab yang dipakai ialah Classoutput.

3.5. Flowchart

Tahapan alur proses penelitian metode cnn meliputi tahapan, yang disesuaikan pada desain alur flowchart. Perlu langkah pada proses melibatkan prosedur, dan dikelola secara konsep taktik dan strategis. Guna menciptakan proses, pada waktu penelitian berjalan aman dan lancar. Dan inilah gambar alur proses penelitian dalam bentuk flowchart:

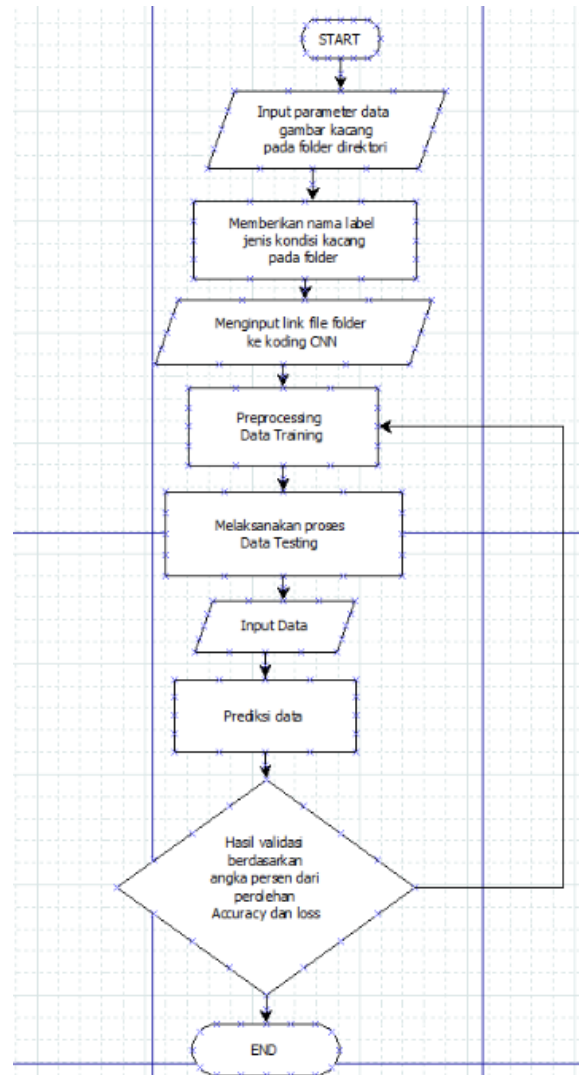


Gambar 6: Flowchart pada alur proses penelitian metode CNN

Gambar flowchart ini, memberikan paparan alur proses penelitian metode cnn terhadap kacang kulit oven, untuk peletakan sampel kacang yang terbuka dan tertutup pada data primer diatas kertas dan dinomor pulpen, agar diolah menjadi data sekunder, untuk dipotret dalam bentuk file gambar dan di cropping, guna memisahkan untuk disimpan ke dalam folder yang dikelompok.

Selanjutnya, melakukan perancangan konsep dengan setiap kasus metode CNN, pada alur aplikasi pemrograman matlab secara flowcart, berdasarkan proses yang telah

dirancang. Inilah bentuk flowchart, dari alur proses pemrograman MATLAB CNN. Sesuai dengan prosedur yang sudah di rancang, pada konsep berikut ini:



Gambar 7: Flowchart Pada Alur Pemrograman MATLAB CNN

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini, mengenai analisis dan laporan hasil percobaan, berdasarkan hasil metode CNN, dalam melibatkan data yang diperoleh.

4.1. Analisis Laporan

Analisis laporan didapat kali ini, berupa hasil pengolahan data, yang berawal dari proses pengumpulan data sampel kacang dari warung.

Cakupan dataset berupa, file gambar dengan kapasitas sederhana. Membuka kemasan kacang, untuk diletakkan di atas kertas yang ditulis nomor angka. Melakukan pemotretan gambar kacang di atas kertas yang sudah dinomori, untuk data asli pada folder. Membuka cangkang untuk melihat kondisi keadaan biji kacang, apabila dinyatakan baik atau buruk. Lalu, dipisahkan dan dikelompokkan menjadi dua folder, agar diolah menjadi dataset, untuk disalin dalam bentuk alamat link folder dari File Explorer, guna diimplementasi dengan arsitektur koding matlab CNN. Melaksanakan pra-pemrosesan gambar secara normalisasi, augmentasi data, dan pembagian dataset menjadi proses training dan tesiting. Terakhir, model pelatihan data dengan validasi berupa, akurasi dan loss yang diukur dalam bentuk persen.

4.2. Hasil kinerja performa data training dan output data testing.

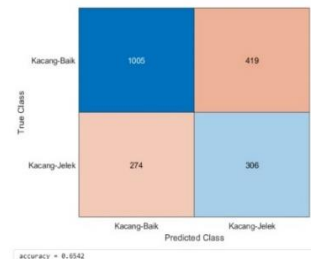
Berikut ini mengenai, hasil laju kurva akurasi berupa pelatihan dan validasi mengalami peningkatan maupun stabil, dan diiringi dengan jumlah literasi. Berdasarkan waktu durasi estimasi, dan kurva kehilangan mengalami penurunan yang baik, dipengaruhi pelatihan dan validasi akurasi, pada jumlah iterasi dalam waktu memprediksi klasifikasi data. Jumlah iterasi tercapai apabila laju kurva terhenti, untuk perolehan output yang berdasarkan frekuensi kisaran 5 iterasi dan learning rate 0.01 atau 0.001:



Gambar 8: Hasil kelajuan kurva data training pre-processing

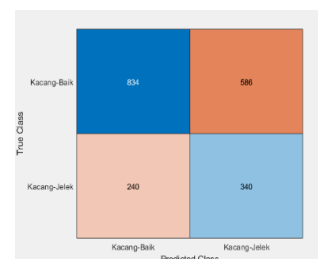
Pertama, menguji 5 epoch yang diperoleh, validasi akurasi hanya 65.42% pada jumlah kisarannya 465 iterasi, duarasi estimasi 392 menit 19 detik, dan iterasi per epoch 93. Data menunjukan, benar positif 1005 kacang baik dan benar negatif 306 kacang jelek. Sedangkan,

salah positif 419 Kacang baik dan salah negatif 274 kacang jelek.



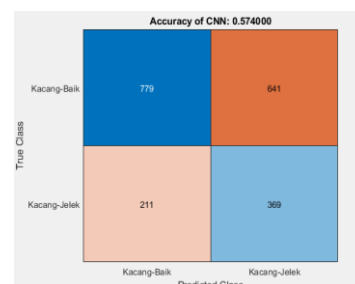
Gambar 9: Output pertama

Kedua, pengujian 13 epoch menunjukkan, akurasi validasi 58.70%, dengan jumlah iterasi 299, disertai estimasi 24 menit 35 detik, serta iterasi per epoch 23. Berdasarkan prediksi yang didapat, benar positif 834 kacang baik dan benar negatif 340 kacang jelek. Sedangkan, salah positif 586 Kacang baik dan salah negatif 240 kacang jelek.



Gambar 10: Output kedua

Ketiga, uji coba 5 epoch sedang mengalami kenaikan angka yang signifikan. Hasil menunjukkan, validasi akurasi berkisar 57,40%, disertai dengan jumlah 465 iterasi. Estimasi 70 menit 11 detik, serta iterasi per epoch 93. Hasilnya, benar positif 779 kacang baik dan benar negatif 369 kacang jelek. Sedangkan, salah positif 641 kacang baik dan salah negatif 211 kacang jelek.



Gambar 11: Output ketiga

Berikut ini, data tabel laporan percobaan berdasarkan hasil perolehan data matriks kebingungan secara kuantitatif, berdasarkan validasi akurasi:

Tabel 2: hasil laporan percobaan metode CNN

Epoch	Iterasi	K-Baik		K-Jelek		Rate %
		+	+	-	-	
5	465	1005	419	306	274	65,42
13	299	834	586	340	240	58,70
5	465	779	641	369	211	57,40

5. KESIMPULAN

- Tabel percobaan diperoleh klasifikasi dari validasi akurasi, pada data kacang baik dan kacang jelek, Jumlah iterasi diperoleh epoch dan estimasi waktu, berdasarkan hasil output running.
- Untuk jumlah kebenaran positif dan negative terbanyak, dengan akurasi 57.40 s/d 65.42%. Hasilnya, kondisi kacang jelek menyusut, jamur, busuk, dan tidak dimakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Demikian artikel ilmiah ini, apabila ada yang kritik dan saran, dan mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing saya, dan pihak dosen dari publikasi jurnal unila. Semoga dapat memberi kemudahan dan kelancaran ini, dengan berkah dari Allah.swt, Amin. Untuk lebih lanjut, hubungi nomor WhatsApp berikut: +628127813326.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Elgandy. M, Deep Learning for Vision Systems. New York: Manning Publications Co, 2020.
- [2] Suyanto, Artificial Intelligent: Searching, Reasoning, Planning, Learnng -Revisi Kedua. Bandung: Penerbit Informatika, 2014.
- [3] Santoso. T.J, KECERDASAN BUATAN (Artificial Intelligence). Semarang: Penerbit YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK, 2022.
- [4] Manik.Y.F, Sartika.D, dan Harumy.F.H, DEEP NEURAL NETWORK - Implementasi dalam Berbagai Kasus dan Disertai dengan struktur koding Purbalingga: Penerbit CV.EUREKA MEDIA AKSARA, 2022.
- [5] Hagan. M, Demuth.H, Hudson Beale.M, De Jesús.O, Neural Network Design – 2nd Edition. Stillwater: Oklahoma State University, 2014.

- [6] Aggarwal.C.C. Neural Networks and Deep Learning. New York: Springer Nature, 2018.
- [7] Wahyudi.S, Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network - Teori dan Aplikasi. Malang: MNC Publishing, 2021.
- [8] Collet.F, Deep Learning with Python - SECOND EDITION. New York: Manning Publications Co, 2021.
- [9] Hutahaeen.Y.R, Pemrograman MATLAB Untuk Mahasiswa. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2018.
- [10] Marwan. 2017. Belajar Mudah MATLAB Berserta Aplikasinya. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [11] Suyanto, Ramadhani.N.K, dan Mandala. S, Deep Learning:Modernisasi Machine Learning untuk Big Data. Bandung: Penerbit Informatika, 2019.
- [12] Saputra.R.A, Rizqullah Putra.R.D, dan Asyrofi.A.M, “Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Mendeteksi Penggunaan Masker Pada Gambar,” JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan), Vol. 11 No. 3 Aug. 2023, Doi: 10.23960/Jitet.V11i3.3286.