



Klasifikasi Citra Digital Bumbu dan Rempah Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)

Rexion Alondeo Boimau
STIKOM Uyelindo Kupang

Yampi R. Kaesmetan
STIKOM Uyelindo Kupang

Alamat: Jl. Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kec. Oebobo, Kota Kupang,
Nusa Tenggara Timur 85228

Email: boimaualongd@gmail.com^{1*}, kaesmetanyampi@gmail.com²

Abstract. Attention to spices and flavorings among the younger generation is still low. The strategy that can be used to overcome this problem is a programmed and computerized arrangement of spices and flavorings using Convolutional Neural Network (CNN) calculations. In this exploration there are 300 images of spices and flavors which will be characterized into 3 classifications. Namely ginseng, ginger and galangal. Information in each classification is divided into two, namely preparation information and testing information with a proportion of 80%: 20%. The CNN model used in computerized grouping of spice and flavor images is a model with 2 convolutional layers, where the first convolutional layer has 10 channels and the second convolutional layer has 20 channels. Each channel has a 3x3 portion frame. The channel size in the pooling layer is 3x3 and the number of neurons in the secret layer is 10. The actuation capability in the convolutional layer and secret layer is tanh, and the actuation capability in the result layer is softmax. In this model, the accuracy of preparation information is 0.9875 and the loss value is 0.0769. The precision of the test data is 0.85 and the loss value is 0.4773. Meanwhile, testing new information with 3 images for each classification resulted in an accuracy of 88.89%.

Keywords: Image classification, Herbs and spices, CNN.

Abstrak. Perhatian terhadap bumbu dan penyedap rasa di kalangan generasi muda masih rendah. Strategi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah penataan bumbu dan penyedap rasa yang terprogram dan terkomputerisasi dengan menggunakan perhitungan Convolutional Neural Network (CNN). Pada eksplorasi ini terdapat 300 gambar bumbu dan rasa yang akan dikarakterisasi menjadi 3 klasifikasi. Yaitu ginseng, jahe dan lengkuas. Informasi pada setiap klasifikasi dibagi menjadi dua, yaitu informasi persiapan dan informasi pengujian dengan proporsi 80% : 20%. Model CNN yang digunakan dalam pengelompokan gambar bumbu dan rasa secara komputerisasi adalah model dengan 2 lapisan konvolusional, dimana lapisan konvolusional pertama memiliki 10 saluran dan lapisan konvolusional kedua memiliki 20 saluran. Setiap saluran memiliki kerangka porsi berukuran 3x3. Ukuran saluran pada pooling layer adalah 3x3 dan jumlah neuron pada lapisan rahasia adalah 10. Kemampuan pengaktifan pada lapisan konvolusional dan lapisan rahasia adalah tanh, dan kemampuan aktuasi pada lapisan hasil adalah softmax. Pada model ini, ketepatan informasi persiapan sebesar 0,9875 dan nilai kerugian sebesar 0,0769. Presisi data pengujian sebesar 0,85 dan nilai kerugian sebesar 0,4773. Sementara itu, pengujian informasi baru dengan 3 gambar untuk setiap klasifikasi menghasilkan ketepatan sebesar 88,89%.

Kata kunci: Klasifikasi citra, Bumbu dan rempah, CNN.

LATAR BELAKANG

Karakterisasi gambar tingkat lanjut adalah salah satu bidang yang berkembang di bidang visi PC dan penanganan gambar. Pemanfaatan inovasi ini tidak hanya terbatas pada bidang usaha seperti pengenalan wajah dan kendaraan, namun juga dapat diterapkan pada bidang lain seperti bidang pertanian, pangan, dan bidang kesehatan. Salah satu kegunaan menarik dari karakterisasi gambar adalah dalam pembedaan dan penataan bumbu dan

rasa. Bumbu dan rempah adalah bagian integral dari kebanyakan masakan di seluruh dunia, dan keberadaan serta jumlahnya dalam suatu hidangan dapat mempengaruhi rasa, aroma, dan keseluruhan pengalaman kuliner. Namun, mengidentifikasi bumbu dan rempah secara manual bisa menjadi tugas yang rumit dan memakan waktu, terutama jika melibatkan berbagai jenis bumbu dan rempah yang sering kali memiliki penampilan serupa.

Dengan kemajuan mekanis dalam penanganan gambar dan penalaran buatan manusia, penggunaan perhitungan Convolutional Brain Organization (CNN) telah menjadi metodologi yang sukses dalam penyusunan gambar. CNN dapat mempelajari contoh-contoh kompleks dalam informasi gambar dan dapat dimanfaatkan untuk mengelompokkan berbagai artikel berdasarkan elemen visual yang dimilikinya. Dalam konteks klasifikasi bumbu dan rempah, penggunaan CNN menjanjikan karena dapat membantu dalam mengidentifikasi bumbu dan rempah dengan tingkat akurasi yang tinggi, bahkan dalam kasus di mana perbedaan visual antara berbagai jenis bumbu dan rempah sangat halus. Dengan mengimplementasikan CNN, dapat dikembangkan sistem otomatis yang dapat mempercepat proses identifikasi bumbu dan rempah dalam industri makanan, memungkinkan penggunaan yang lebih efisien dalam pengolahan makanan, serta memfasilitasi pengalaman kuliner yang lebih baik.

Dalam pengujian ini, kami bermaksud membuat dan menguji model CNN untuk urutan gambar bumbu dan rasa yang terkomputerisasi. Kami akan menggunakan kumpulan data gambar bumbu dan rasa yang dikumpulkan untuk mempersiapkan dan menguji model CNN kami. Ujian ini diyakini akan semakin mengembangkan kemampuan penataan gambar dalam aplikasi kuliner, serta membuka potensi pemanfaatan inovasi tersebut secara lebih luas dalam bisnis pangan.

KAJIAN TEORITIS

1. Klasifikasi Citra Digital:

Karakterisasi gambar tingkat lanjut adalah cara paling umum untuk mengumpulkan artikel atau elemen dalam gambar terkomputerisasi ke dalam klasifikasi atau kelas yang telah ditentukan sebelumnya. Pendekatan urutan gambar secara umum telah digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari pengenalan desain hingga pengakuan protes di bidang seperti penglihatan PC, pengenalan wajah, dan kendaraan.

2. Bumbu dan Rempah dalam Konteks Kuliner:

Rempah-rempah dan perasa adalah bahan penting dalam masakan yang digunakan untuk memberikan rasa, wewangian, dan kualitas luar biasa pada berbagai hidangan. Pembuktian dan urutan bumbu dan rasa yang dapat dikenali secara manual bisa menjadi

pekerjaan yang rumit karena keragamannya yang luas untuk semua maksud dan tujuan serta sering kali kemiripan visual.

3. Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) dalam Klasifikasi Citra:

Convolutional Neural Network (CNN) adalah sejenis desain jaringan saraf tiruan yang sangat menarik dalam tugas pengelompokan gambar. Oleh karena itu, CNN dapat memperoleh sorotan yang dapat diterapkan dari informasi gambar, termasuk sorotan yang membingungkan dan berbagai sorotan yang diratakan. Hal ini membuat CNN menjadi pilihan terbaik untuk mengatasi masalah pengelompokan gambar yang membingungkan.

METODE PENELITIAN

Informasi yang digunakan dalam eksplorasi ini adalah gambar bumbu dan rasa yang terkomputerisasi yang diambil dengan menelusuri alat pencarian web Google. Gambar terkomputerisasi yang digunakan terdiri dari tiga kelas yaitu ginseng, jahe, dan lengkuas. Jumlah gambar yang dikumpulkan sebagai contoh adalah 300, dengan 100 gambar untuk setiap klasifikasi. Informasi di bagi menjadi 2, yaitu penyiapan informasi dan pengujian informasi, dengan proporsi penyiapan informasi dan pengujian informasi sebesar 80% : 20%.

Produk yang digunakan dalam pengujian ini adalah download gambar rumpun Fatkun dan RStudio. Gambar unduhan kumpulan Fatkun digunakan untuk merayapi informasi di web crawler Google dan RStudio digunakan untuk mengkarakterisasi gambar tingkat lanjut. Bundel RStudio yang digunakan adalah Keras dan EBImage.

Tahapan pemeriksaan dalam eksplorasi ini adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan informasi dan memberi nama setiap gambar tingkat lanjut sesuai dengan kelasnya.
2. Melakukan preprocessing pada informasi gambar.
3. Tentukan hyperparameter untuk model CNN, termasuk jumlah lapisan konvolusional, jumlah saluran di lapisan konvolusional, ukuran kerangka bit dan saluran pengumpulan, jumlah neuron di lapisan rahasia, dan kemampuan aktuasi.
4. Tentukan bobot dasar dan iterasi maks.
5. Perkenalkan beban.
6. Memimpin persiapan dan pengujian.
7. Tentukan tingkat ketelitiannya.
8. Hitung kemampuan kemalangan.

9. Jika penekanannya \geq iterationmax, lanjutkan ke sistem berikutnya, selagi mungkin tidak kemudian kembali ke penanganan 5.
10. Dapatkan beban terakhir dan model pengelompokan sesuai kondisi.
11. Pilih model terbaik mengingat tingkat ketepatan terbaik dalam menguji informasi.
12. Menilai hasil penataan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar yang diunduh dengan gambar unduh rumpun fatkun dipisahkan menjadi 3 klasifikasi yaitu ginseng, jahe, dan lengkuas. Jumlah informasi gambar pada setiap klasifikasi adalah 100. Gambar-gambar yang telah diunduh kemudian diberi nama sesuai dengan kelasnya yang tidak ditentukan. Ginseng diberi nama 'ginseng_0001.jpg', jahe diberi nama 'ginger_0001.jpg' dan lengkuas diberi nama 'lengkuas_0001.jpg'. Berikutnya adalah ilustrasi gambar yang digunakan dalam mengelompokkan gambar-gambar canggih bumbu dan rasa menggunakan strategi CNN.



Gambar 1. Contoh Citra Digital Untuk Klasifikasi

1. Preprocessing Citra

Tahap preprocessing citra dilakukan sebagai berikut:

a. *Resize*

Mengubah ukuran gambar adalah cara paling umum untuk mengubah ukuran piksel gambar yang terkomputerisasi. Gambar yang diunduh dari perayap web Google memiliki ukuran yang berbeda-beda. Dalam review ini digunakan gambar dengan ukuran 46x46. Gambar yang diubah ukurannya kemudian akan ditangani secara matematis dalam struktur jaringan. Jadi gambar yang terkomputerisasi akan diubah menjadi 3 grid (berhubungan dengan saluran merah, hijau, biru), masing-masing berukuran 46x46.

b. Membuat data *training* dan *testing*

Penyampaian informasi penyiapan dan pengujian dalam eksplorasi ini menggunakan proporsi 80% : 20%. Jumlah gambar dalam setiap klasifikasi adalah 100. Informasinya dipisahkan secara berurutan. Dalam setiap klasifikasi, gambar dengan jumlah 1 hingga 80 akan menyiapkan informasi dan gambar dengan jumlah 81 hingga 100 akan menguji informasi.

c. Combine

CNN adalah sejenis perhitungan pembelajaran yang diatur. Sehingga diperlukan penandaan informasi pada tahap preprocessing. Kemampuan penamaan untuk memberikan nilai objektif pada setiap gambar. Tujuan dari gambar ginseng adalah klasifikasi 0, tujuan dari gambar jahe adalah klasifikasi 1 dan tujuan dari gambar lengkuas adalah klasifikasi 2. Penamaan selesai untuk informasi persiapan dan pengujian.

d. Reorder Dimension

Aspek menyusun ulang kemampuan proses untuk mengarahkan susunan gambaran kerangka aspek. Komponen gambar persiapan yang timbul karena sistem penggabungan adalah $46 \times 46 \times 3 \times 240$ dan unsur-unsur gambar pengujian yang timbul karena sistem konsolidasi adalah $46 \times 46 \times 3 \times 60$. Permintaan susunan aspek dalam konsolidasi adalah (jumlah baris pada kisi gambar) x (jumlah bagian dalam jaringan gambar) x (jumlah saluran gambar) x (ukuran informasi). Pada penyusunan ulang aspek, permintaan aspek dalam kisi gambar akan diubah menjadi (ukuran informasi) x (jumlah baris dalam kisi gambar) x (jumlah bagian dalam kerangka gambar) x (jumlah saluran gambar). Jadi hasil dari aspek penataan ulang adalah grid berlapis-lapis dengan aspek $240 \times 46 \times 46 \times 3$ untuk menyiapkan gambar dan aspek $60 \times 46 \times 46 \times 3$ untuk gambar pengujian.

e. Labelling

CNN adalah sejenis perhitungan pembelajaran terarah. Sehingga diperlukan penandaan informasi pada tahap preprocessing. Kemampuan penamaan untuk memberikan nilai objektif pada setiap gambar. Sasaran gambar ginseng kelas 0, sasaran gambar jahe kelas 1 dan sasaran gambar lengkuas kelas 2. Penamaan dilakukan baik untuk persiapan maupun informasi pengujian.

2. Arsitektur CNN

Jumlah lapisan konvolusional, jumlah saluran, ukuran porsi, jumlah neuron di lapisan rahasia, dan kemampuan penerapan yang digunakan dalam CNN adalah hyperparameter. Desain organisasi untuk karakterisasi rasa tingkat lanjut dari rempah-rempah dan rasa dapat dipahami sebagai berikut.

a. Convolutional Layer

Pada lapisan ini terdapat 3 kisi informasi sesuai dengan jumlah saluran (merah, hijau, biru) dimana setiap kisi berukuran 46×46 . Saluran yang digunakan berjumlah kurang lebih 10. Setiap saluran terdiri dari 3 bit jaringan, jumlah grid porsi pada setiap saluran berhubungan dengan jumlah kisi-kisi informasi. Ukuran setiap bagian kerangka adalah 3×3 . Pada lapisan ini, kemampuan pemberlakuan tanh digunakan.

b. Pooling Layer

Hasil dari convolutional layer 1 adalah 10 framework yang masing-masing berukuran 44x44. Grid ini kemudian menjadi kontribusi pada pooling layer 1. Pada layer ini ukuran saluran yang digunakan adalah 3x3. Pada pooling layer 1, saluran tidak dapat menjangkau seluruh bagian peta komponen, karena saluran berukuran 3x3 sedangkan peta elemen berukuran 44x44. Saluran dapat mencakup seluruh bagian peta elemen jika ukuran peta komponen merupakan kelipatan dari ukuran saluran. Sehingga pada pooling layer 1, peta komponen yang akan dimanfaatkan untuk kegiatan pooling hanya baris pertama dan bagian sampai dengan baris dan segmen ke 42. Untuk sementara, jalur dan ruas ke-43 dan ke-44 akan dieliminasi tanpa melalui kegiatan pooling.

c. Convolutional Layer

Pada lapisan ini terdapat 10 jaringan informasi dengan masing-masing framework berukuran 14x14. Terdapat 20 saluran yang digunakan. Setiap saluran terdiri dari 10 bagian grid, jumlah jaringan bit di setiap saluran dibandingkan dengan jumlah kerangka informasi. Ukuran setiap bagian kerangka adalah 3x3. Pada lapisan ini, kemampuan pemberlakuan tanh digunakan.

d. Pooling Layer

Hasil dari convolutional layer 2 adalah 20 jaringan yang masing-masing berukuran 12x12. Kerangka kerja ini kemudian menjadi kontribusi pada pooling layer. Pada lapisan ini ukuran saluran yang digunakan adalah 3x3. Jadi hasil yang dihasilkan dari pooling layer 2 adalah 20 grid dengan ukuran 4x4. Nilai 20 dibandingkan dengan jumlah jaringan informasi di lapisan ini.

e. Flatten Layer

Pada lapisan halus, kontribusi jenis jaringan dari lapisan penyatuan akan diubah menjadi vektor bagian. Pada lapisan ini terdapat 20 kerangka informasi, masing-masing berukuran besar. Jadi bentuk hasil dari lapisan halus tersebut adalah vektor bagian dengan 320 garis.

f. Hidden Layer

Setiap bagian dari vektor bagian halus selanjutnya akan diubah menjadi neuron informasi pada lapisan rahasia. Jadi kontribusi pada lapisan ini adalah 320. Jumlah neuron pada lapisan ini adalah 10. Pada lapisan ini semua bagian berhubungan dan mempunyai beban. Selain itu, terdapat kecenderungan yang terkait dengan setiap neuron di lapisan rahasia. Jadi ada 10 nilai hasil yang dibuat, yang ditunjukkan dengan jumlah neuron hasil.

g. Output Layer

Lapisan hasil di CNN penting untuk lapisan yang sepenuhnya terkait. Jadi neuron berhubungan satu sama lain. Kontribusi pada lapisan ini adalah 10, dan jumlah neuron pada lapisan ini adalah 3. Selain itu, terdapat kecenderungan yang terkait dengan semua neuron hasil. Jadi ada 3 nilai hasil yang dibuat, sesuai dengan jumlah klasifikasi gambar.

3. Hasil Klasifikasi

a. Data Training

Dampak lanjutan dari susunan informasi pengujian dapat terlihat melalui jaringan disarray sebagai berikut.

Tabel 1. Confussion Matrix Data Training

Prediksi	Aktual		
	Gingseng	Jahe	Lengkuas
Gingseng	79	0	0
Jahe	1	78	0
Lengkuas	0	2	80

Berdasarkan karakterisasi yang disajikan pada Tabel 1, terlihat bahwa pada gambar ginseng terdapat 1 gambar yang diantisipasi secara keliru dan termasuk dalam klasifikasi jahe. Pada gambar jahe terdapat 78 gambar yang terkarakterisasi secara tepat dan terdapat 2 gambar yang salah antisipasi sehingga masuk dalam golongan lengkuas. Pada gambar lengkuas, semua informasi persiapan diurutkan secara akurat. Nilai presisi penyusunan informasi penyusunan adalah 0,9875 atau 98,75%. Nilai presisi sebesar 98,75% berarti 98,75% informasi persiapan dapat diurutkan secara akurat menggunakan teknik CNN. Sementara itu, nilai kerugian data persiapan sebesar 0,0769.

b. Data Testing

Dampak lanjutan dari susunan informasi pengujian dapat terlihat melalui jaringan disarray sebagai berikut.

Tabel 2. Confussion Matrix Data Testing

Prediksi	Aktual		
	Gingseng	Jahe	Lengkuas
Gingseng	79	0	0
Jahe	1	78	0
Lengkuas	0	2	80

Berdasarkan hasil pengelompokan informasi pengujian pada Tabel 2, cenderung terlihat bahwa pada gambar ginseng, dari 20 gambar, terdapat 3 gambar yang salah diantisipasi dan masuk dalam golongan lengkuas. Pada gambar jahe terdapat 17 gambar yang diurutkan secara akurat, dan terdapat 3 gambar yang salah antisipasi sehingga masuk dalam klasifikasi

lengkuas. Pada gambar lengkuas terdapat 17 gambar yang tersusun rapi, kelebihanannya 3 gambar salah diurutkan ke dalam klasifikasi jahe. Ketepatan karakterisasi terjadi karena penyusunan informasi sebesar 0,85 atau 85%. Ketepatan 85% menyiratkan bahwa teknik Organisasi Otak Konvolusional secara lahiriah dapat memahami persiapan dan memberi rasa informasi 85% dengan tepat. Sementara itu, nilai rata-rata pengujian kerugian adalah 0,4773.

c. Data Baru

Setelah mendapatkan model, hasil pengelompokan dicoba pada informasi gambar baru. Ada 9 gambar, masing-masing 3 gambar untuk setiap kelas. Untuk setiap gambar baru, penting untuk melakukan tahapan pra-pemrosesan seperti persiapan informasi dan pengujian informasi. Setelah tahap preprocessing selesai, dilakukan pengelompokan gambar dengan menggunakan model yang telah dibentuk pada proses persiapan dan pengujian. Demikian pula dengan CNN, probabilitas setiap kelas akan ditentukan untuk menentukan konsekuensi pengelompokan setiap gambar. Nilai kemungkinan terbesar mengungkapkan klasifikasi gambar.

Tabel 3. Confussion Matrix Data Baru

Prediksi	Aktual		
	Gingseng	Jahe	Lengkuas
Gingseng	79	0	0
Jahe	1	78	0
Lengkuas	0	2	80

Berdasarkan Tabel 3, terlihat jelas bahwa pada susunan gambar baru, semua gambar ginseng dan jahe dapat diurutkan secara akurat. Sedangkan pada gambar lengkuas terdapat dua gambar yang dapat dikelompokkan secara akurat, dan terdapat gambar yang salah diingat untuk klasifikasi ginseng. Nilai presisi penyusunan informasi baru sebesar 0,8889 atau 88,89%. Ketepatan sebesar 88,89% berarti bahwa teknik Organisasi Otak Konvolusional secara lahiriah dapat memahami penyusunan dan rasa informasi sebesar 88,89% secara akurat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Model CNN yang digunakan untuk mengkarakterisasi gambar bumbu dan rasa yang terkomputerisasi adalah model dengan 2 lapisan konvolusional, dimana lapisan konvolusional pertama memiliki jumlah saluran sebanyak 10 dan lapisan konvolusional kedua memiliki jumlah saluran sebanyak 20. Pada setiap saluran terdapat jaringan bagian dengan jumlah saluran sebanyak 20. ukuran 3x3. Ukuran saluran pada pooling layer adalah 3x3 dan jumlah neuron pada lapisan rahasia adalah 10. Kemampuan aktuasi pada lapisan konvolusional dan lapisan rahasia adalah tanh, dan kemampuan pengaktifan pada lapisan hasil adalah softmax. Pada model ini, nilai ketepatan informasi penyusunan sebesar 0,9875 dan nilai kemalangan

sebesar 0,0769. Nilai presisi informasi pengujian sebesar 0,85 dan nilai kemalangan sebesar 0,4773. Sementara itu, pengujian dengan informasi baru, khususnya masing-masing 3 gambar untuk setiap kelas, menghasilkan ketepatan sebesar 88,89%.

DAFTAR REFERENSI

- Abhirawa, H., Jondri, & Arifianto, A. (2017). Pengenalan wajah menggunakan convolutional neural network. *e-Proceeding of Engineering*, 4(3), 4907-4916.
- Fikriya, Z. A., Irawan, M. I., & Soetrisno. (2017). Implementasi extreme learning machine untuk pengenalan object citra digital. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(1), A18-A23.
- Hakim, L. (2015). Rempah dan herba kebun pekarangan rumah masyarakat: Keragaman sumber fitokarma dan wisata kesehatan-kebugaran. Yogyakarta: Diandra Pustaka Indonesia.
- Hikmatulloh, E., Lasmanawati, E., & Setiawati, T. (2017). Manfaat pengetahuan bumbu dan rempah pada pengolahan makanan Indonesia siswa SMKN 9 Bandung. *Media Pendidikan, Gizi dan Kuliner*, 6(1), 42-50.
- Hu, F., Xia, G. S., Hu, J., & Zhang, L. (2015). Transferring deep convolutional neural network for scene classification of high-resolution image sensing imagery. *Remote Sensing*, 14680-14707.
- Ilahiyah, S., & Nilogiri, A. (2018). Implementasi deep learning pada identifikasi jenis tumbuhan berdasarkan citra daun menggunakan convolutional neural network. *Jurnal Sistem & Teknologi Informasi Indonesia*, 3(2), 49-56.
- Santoso, A., & Ariyanto, G. (2018). Implementasi deep learning berbasis Keras untuk pengenalan wajah. *Jurnal Emitor*, 18(01), 15-21.
- Warsito, B. (2009). *Kapita selekta statistika neural network*. Semarang: BP Undip Semarang.