

IDENTIFIKASI KATEGORI CITRA UNDANGAN PERNIKAHAN MENGGUNAKAN HYBRID MOBILE-NETV2 DAN K-NEAREST NEIGHBOR

Moh Adnan Azhari^{1*}, Supatman²

Universitas Mercu Buana Yogyakarta; Jl. Ring Road Utara, Ngropoh, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

Keywords:

Undangan Pernikahan;
MobileNetV2;
K-Nearest Neighbor;
Identifikasi Citra.

Correspondent Email:

221110028@student.mercu
buana-yogya.ac.id

Abstrak. Menentukan kategori undangan pernikahan kerap menjadi tantangan bagi konsumen. Ini muncul karena batasan visual antara jenis ekonomis dan reguler dan luxury bersifat subjektif. Penelitian ini menyarankan sistem untuk mengidentifikasi kategori undangan (Ekonomis, Reguler dan Luxury) yang didasarkan pada pengolahan gambar. Metode yang digunakan memakai arsitektur MobileNetV2 untuk ekstraksi fitur yang digabungkan dengan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk identifikasi. Optimasi model dilakukan dengan mencari nilai K terbaik memakai metode Grid Search dalam rentang 5 hingga 29. Eksperimen menunjukkan bahwa nilai K=21 memberikan performa paling stabil. Akurasi validasi mencapai 63,63% dan akurasi data uji sebesar 64,86%. Meskipun akurasi dalam rentang moderat, hasil yang konsisten antara validasi dan pengujian memperlihatkan model ini memiliki generalisasi yang baik dan bisa dikembangkan lebih lanjut untuk sistem rekomendasi pemilihan undangan.



Copyright © [JITET](http://www.jitet.org) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. Determining the category of wedding invitations is often a challenge for consumers. This is because the visual distinction between economy, standard, and luxury categories is subjective. This study proposes a system for identifying invitation categories (Economy, Standard, and Luxury) based on image processing. The method used employs the MobileNetV2 architecture for feature extraction, combined with the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm for identification. Model optimization was performed by finding the optimal K value using the Grid Search method within the range of 5 to 29. Experiments showed that K=21 provided the most stable performance. Validation accuracy reached 63.63%, and test data accuracy was 64.86%. Although the accuracy is in the moderate range, the consistent results between validation and testing indicate that this model has good generalization and can be further developed for an invitation selection recommendation system.

1. PENDAHULUAN

Undangan pernikahan merupakan elemen penting dalam persiapan acara pernikahan yang berfungsi sebagai media informasi sekaligus representasi tema acara. Dalam industri percetakan, undangan umumnya dibedakan ke dalam beberapa tingkatan harga, yaitu ekonomis, reguler, dan luxury. Penentuan kategori tersebut didasarkan pada karakteristik visual seperti kompleksitas desain, tekstur kertas, serta penggunaan ornamen khusus. Kategori ekonomis umumnya memiliki desain sederhana tanpa tekstur tambahan, kategori reguler memiliki detail tekstur seperti emboss (timbul), sedangkan kategori luxury memiliki desain kompleks dengan ornamen tambahan seperti laser cutting[1][2].

Saat ini, proses penentuan kategori undangan masih dilakukan secara manual oleh staf percetakan atau calon pembeli dengan mengamati sampel fisik. Proses ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain bersifat subjektif, kurang konsisten, dan memerlukan waktu yang relatif lama, terutama ketika dihadapkan dengan banyak variasi desain baru[3]. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem otomatis yang mampu mengidentifikasi kategori undangan secara cepat, objektif, dan akurat berdasarkan karakteristik visualnya.

Perkembangan teknologi Computer Vision dan Deep Learning telah memberikan solusi yang efektif dalam pengolahan dan pengenalan citra. Salah satu arsitektur yang banyak digunakan adalah MobileNetV2, yang dirancang untuk bekerja secara efisien dengan tetap mempertahankan kemampuan ekstraksi fitur yang baik melalui mekanisme inverted residuals dan linear bottlenecks[4][5]. Di sisi lain, algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dikenal sebagai metode sederhana namun efektif dalam menentukan kedekatan antar data berdasarkan fitur yang dimiliki. Kombinasi antara ekstraksi fitur menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dan metode identifikasi berbasis jarak seperti KNN dapat menghasilkan performa yang stabil dalam proses identifikasi pola[6][7].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan hybrid

dengan memanfaatkan MobileNetV2 sebagai ekstraktor fitur dan KNN sebagai metode identifikasi kategori undangan. Penentuan parameter K pada KNN dilakukan menggunakan metode grid search dengan menguji beberapa nilai K ganjil untuk memperoleh nilai optimal[8]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem yang mampu mengidentifikasi kategori undangan pernikahan secara otomatis berdasarkan fitur visual dengan tingkat akurasi yang baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

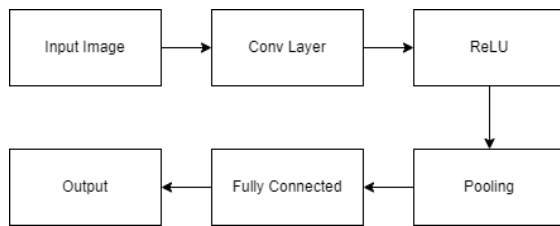
2.1 Identifikasi Citra

Identifikasi citra merupakan salah satu bidang dalam computer vision yang bertujuan untuk mengenali dan mengelompokkan citra ke dalam kategori tertentu berdasarkan karakteristik visualnya. Proses ini dilakukan dengan menganalisis berbagai fitur seperti warna, tekstur, bentuk, dan pola yang terkandung dalam citra[4]. Seiring perkembangan teknologi, metode identifikasi citra mengalami peningkatan signifikan dengan hadirnya pendekatan deep learning, khususnya Convolutional Neural Network (CNN), yang mampu mengekstraksi fitur secara otomatis tanpa memerlukan rekayasa fitur manual[9].

Dalam penelitian ini, identifikasi citra digunakan untuk mengelompokkan undangan pernikahan ke dalam tiga kategori, yaitu ekonomis, reguler, dan luxury. Proses identifikasi didasarkan pada karakteristik visual yang spesifik, yaitu kategori ekonomis dengan desain sederhana tanpa tekstur, kategori reguler dengan detail tekstur seperti emboss (timbul), serta kategori luxury dengan ornamen kompleks dan pola laser cutting.

2.2 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan arsitektur jaringan saraf tiruan yang dirancang khusus untuk mengolah data citra. CNN terdiri dari beberapa lapisan utama, yaitu convolution layer, activation function, pooling layer, dan fully connected layer[10].



Gambar 1. Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN)

Pada Gambar 1 ditunjukkan arsitektur dasar CNN. Proses dimulai dengan citra input yang diproses melalui convolution layer untuk mengekstraksi fitur lokal seperti tepi, tekstur, dan pola, sehingga menghasilkan feature map.

Namun dalam penelitian ini, lapisan fully connected tidak digunakan karena MobileNetV2 hanya dimanfaatkan sebagai feature extractor.

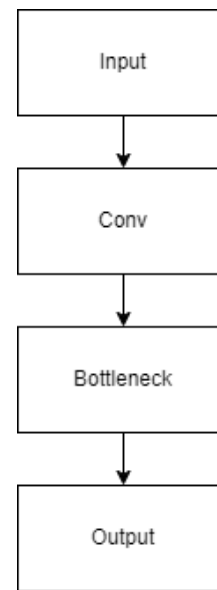
Selanjutnya, feature map dilewatkan ke fungsi aktivasi Rectified Linear Unit (ReLU) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$f(x) = \max(0, x)$$

Fungsi ReLU berfungsi untuk memberikan non-linearitas dengan mengubah nilai negatif menjadi nol dan mempertahankan nilai positif. CNN dalam penelitian ini digunakan untuk mengekstraksi fitur visual dari citra undangan secara otomatis.

2.3 MobileNetV2

MobileNetV2 merupakan salah satu arsitektur CNN yang dirancang untuk efisiensi komputasi tanpa mengorbankan performa secara signifikan. Model ini menggunakan konsep depthwise separable convolution yang membagi proses konvolusi menjadi depthwise convolution dan pointwise convolution[11][12].



Gambar 2. Arsitektur MobileNetV2

Berdasarkan Gambar 2, ditunjukkan arsitektur MobileNetV2. Proses dimulai dengan depthwise convolution untuk mengekstraksi fitur pada setiap channel secara terpisah, kemudian dilanjutkan dengan pointwise convolution berukuran:

$$1 \times 1$$

MobileNetV2 juga menerapkan konsep inverted residual dan linear bottleneck untuk meningkatkan efisiensi representasi fitur[13][14]. Dalam penelitian ini, MobileNetV2 digunakan sebagai feature extractor dengan menghasilkan vektor fitur berdimensi 1280.

2.4 K-Nearest Neighbor (KNN)

K-Nearest Neighbors (KNN) merupakan metode identifikasi berbasis jarak yang menentukan kategori suatu data berdasarkan kedekatan dengan data lain di sekitarnya[15].

Pengukuran jarak antar data menggunakan jarak Euclidean yang dirumuskan sebagai berikut:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Keterangan:

- x = data uji

- y = data latih
- n = jumlah fitur

Selain itu, tingkat kepercayaan hasil identifikasi dapat dihitung menggunakan probabilitas:

$$P(c) = \frac{n_c}{k}$$

Keterangan:

- n_c = jumlah tetangga dalam kelas c
- k = jumlah tetangga

Dalam penelitian penentuan nilai parameter K dilakukan menggunakan metode grid search dengan menguji beberapa nilai K ganjil untuk memperoleh nilai optimal.

2.5 Pendekatan Hybrid

Pendekatan hybrid dalam penelitian ini digunakan kombinasi antara *MobileNetV2* dan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)* untuk melakukan identifikasi kategori citra undangan pernikahan. Pemilihan kedua metode ini didasarkan pada keunggulan masing-masing, di mana *MobileNetV2* mampu mengekstraksi fitur visual secara efektif, sedangkan KNN memiliki kemampuan yang cukup baik dalam melakukan identifikasi berdasarkan kedekatan antar data.

Dalam prosesnya, citra yang telah melalui tahap *preprocessing* terlebih dahulu diekstraksi menggunakan *MobileNetV2* sehingga menghasilkan representasi dalam bentuk vektor fitur. Vektor fitur ini kemudian digunakan sebagai input pada KNN untuk menentukan kategori citra berdasarkan mayoritas kelas dari sejumlah tetangga terdekat[16]. Dengan cara ini, informasi visual yang kompleks dari citra dapat diubah menjadi bentuk numerik yang lebih mudah dibandingkan dan dianalisis.

Penggunaan kombinasi kedua metode ini diharapkan dapat menghasilkan proses identifikasi yang lebih stabil, karena *MobileNetV2* berperan dalam menangkap karakteristik visual citra, sementara KNN menentukan hasil klasifikasi berdasarkan kemiripan fitur. Adapun penentuan nilai parameter K pada KNN dilakukan menggunakan metode *Grid Search* sebagai tahap optimasi yang dilakukan secara terpisah dari proses utama identifikasi.

3. METODE PENELITIAN

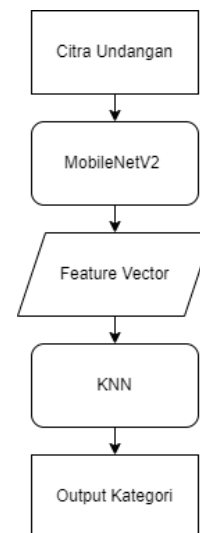
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk membangun sistem identifikasi harga undangan pernikahan berdasarkan karakteristik visual citra menggunakan pendekatan hybrid, yaitu kombinasi antara Convolutional Neural Network (CNN) dan K-Nearest Neighbor (KNN).

Pendekatan eksperimen dilakukan dengan menguji performa model dalam mengidentifikasi citra ke dalam tiga kategori harga, yaitu ekonomis, reguler, dan luxury. Data latih digunakan sebagai basis data dalam proses identifikasi dan kemudian diuji menggunakan data uji untuk mengukur tingkat akurasi serta kemampuan generalisasi sistem.

3.2 Alur Penelitian

Secara umum, alur penelitian terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu pengumpulan data, preprocessing, ekstraksi fitur menggunakan *MobileNetV2*, penentuan parameter K dengan Grid Search, proses identifikasi menggunakan K-Nearest Neighbor (KNN), serta evaluasi hasil.



Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

Pada gambar 4, tahap pertama adalah pengumpulan data berupa citra undangan pernikahan yang digunakan sebagai dataset dengan beberapa kategori. Selanjutnya dilakukan preprocessing untuk menyeragamkan data, meliputi resizing dan normalisasi agar kualitas citra lebih baik.

Tahap berikutnya adalah ekstraksi fitur menggunakan MobileNetV2. Pada penelitian ini, MobileNetV2 digunakan sebagai ekstraktor fitur untuk menghasilkan vektor fitur berdimensi 1280 yang merepresentasikan karakteristik citra.

Setelah itu dilakukan penentuan nilai K menggunakan metode Grid Search dengan rentang $K = 5$ hingga 29. Setiap nilai K diuji untuk mendapatkan nilai optimal berdasarkan akurasi.

Tahap identifikasi dilakukan menggunakan algoritma KNN dengan membandingkan vektor fitur data uji terhadap data latih, kemudian menentukan kategori berdasarkan mayoritas tetangga terdekat.

Tahap terakhir adalah evaluasi menggunakan akurasi, serta visualisasi hasil dalam bentuk tabel dan grafik untuk mengetahui performa sistem dan nilai K terbaik.

3.3 Dataset Penelitian

Dataset yang digunakan terdiri dari 552 citra undangan pernikahan yang dikumpulkan secara mandiri. Dataset dikategorikan menjadi tiga kelas, yaitu ekonomis (175 citra), reguler (148 citra), dan luxury (229 citra).

Karakteristik masing-masing kategori ditentukan berdasarkan kompleksitas desain, teknik cetak, dan penggunaan ornamen fisik. Seluruh citra disimpan dalam format digital dan diproses melalui tahap preprocessing untuk menyesuaikan dengan input model MobileNetV2.

3.4 Preprocessing Data

Tahap preprocessing dilakukan untuk menyesuaikan format data agar sesuai dengan kebutuhan model. Setiap citra diubah ukurannya menjadi 224×224 piksel. Selain itu, dilakukan normalisasi nilai piksel menggunakan fungsi *preprocess_input*.

Tahapan ini bertujuan untuk menstandarkan input model serta meningkatkan stabilitas dalam proses ekstraksi fitur

3.5 Ekstraksi Fitur Menggunakan MobileNetV2

Pada penelitian ini, MobileNetV2 digunakan sebagai feature extractor dengan memanfaatkan teknik transfer learning dari dataset ImageNet.

Model digunakan tanpa lapisan Identifikasi akhir (*include_top=False*) dan menggunakan Global Average Pooling (*pooling='avg'*).

Setiap citra menghasilkan vektor fitur berdimensi 1280 yang merepresentasikan karakteristik visual seperti tekstur, bentuk, dan kompleksitas desain.

3.6 Identifikasi Menggunakan K-Nearest Neighbor (KNN)

Setelah proses ekstraksi fitur menggunakan MobileNetV2, tahap selanjutnya adalah identifikasi kategori undangan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Data yang digunakan berupa vektor fitur berdimensi 1280, di mana data latih disimpan sebagai basis pembandingan dan data uji digunakan sebagai input.

Proses identifikasi dilakukan dengan menghitung jarak antara vektor fitur data uji dan data latih, kemudian menentukan sejumlah K tetangga terdekat. Kategori ditentukan berdasarkan mayoritas kelas dari tetangga tersebut.

Nilai K ditentukan menggunakan metode Grid Search dengan rentang $K = 5$ hingga 29 (bilangan ganjil) untuk menghindari nilai yang sama antar kelas. Nilai K terbaik dipilih berdasarkan akurasi tertinggi dan digunakan pada proses identifikasi akhir.

Pendekatan ini menggabungkan kemampuan MobileNetV2 dalam mengekstraksi fitur visual dengan metode KNN dalam mengidentifikasi berdasarkan kedekatan fitur.

3.7 Pembagian Data

Dataset dibagi menjadi tiga subset, yaitu training, validation, dan testing dengan rasio 7:1:2. Pembagian ini bertujuan untuk memastikan objektivitas dalam evaluasi model:

Tabel 1. Pembagian Dataset Harga Undangan

Kategori	Training (70%)	Validasi (10%)	Testing (20%)
Ekonomis	122	18	35
Reguler	104	14	30
Luxury	160	23	46
Total	386	55	111

3.8 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan menggunakan platform Google Colab dengan integrasi Google Drive sebagai media penyimpanan dataset.

Tahapan implementasi meliputi:

- Memuat dataset dari Google Drive
- Melakukan preprocessing citra
- Ekstraksi fitur menggunakan MobileNetV2
- Penyimpanan fitur sebagai basis data KNN
- Proses identifikasi menggunakan KNN
- Menampilkan hasil identifikasi dalam bentuk tabel

Sistem juga menyediakan fitur input citra baru yang dapat diidentifikasi secara langsung.

3.9 Evaluasi Model

Evaluasi model pada penelitian ini dilakukan untuk mengukur kinerja sistem dalam mengidentifikasi kategori undangan pernikahan berdasarkan fitur yang diekstraksi menggunakan MobileNetV2 dan diidentifikasi menggunakan K-Nearest Neighbor (KNN).

Metode evaluasi yang digunakan adalah akurasi, karena mampu memberikan gambaran umum mengenai tingkat keberhasilan sistem. Akurasi dihitung sebagai perbandingan antara jumlah data yang berhasil diidentifikasi dengan benar terhadap keseluruhan data uji.

Selain itu, evaluasi juga digunakan untuk menentukan nilai parameter K terbaik pada algoritma KNN menggunakan metode Grid Search. Nilai K diuji pada rentang 5 hingga 29 dengan bilangan ganjil untuk menghindari kemungkinan terjadinya nilai yang sama antar kelas.

Hasil evaluasi kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah analisis dalam menentukan nilai K optimal yang digunakan pada sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dari implementasi sistem identifikasi kategori undangan pernikahan menggunakan metode hybrid MobileNetV2 dan K-Nearest Neighbor (KNN). Hasil yang disajikan meliputi proses ekstraksi fitur, optimasi parameter K menggunakan Grid Search, pengujian akurasi sistem, serta analisis

terhadap kemampuan sistem dalam mengidentifikasi kategori undangan.

4.1 Ekstraksi Fitur Menggunakan MobileNetV2

Pada tahap ini, seluruh citra undangan pernikahan yang telah melalui proses preprocessing diproses menggunakan arsitektur MobileNetV2 untuk mengekstraksi fitur. MobileNetV2 dalam penelitian ini tidak digunakan untuk melakukan identifikasi secara langsung, melainkan berperan sebagai ekstraktor fitur.

Setiap citra yang menjadi input akan menghasilkan representasi dalam bentuk vektor fitur berdimensi 1280. Vektor fitur ini merepresentasikan karakteristik visual dari citra undangan, seperti pola desain, warna, dan tekstur yang menjadi pembeda antar kategori.

Dimensi fitur yang tinggi ini memungkinkan representasi citra yang lebih kaya, sehingga meningkatkan kemampuan algoritma KNN dalam membedakan antar kategori undangan berdasarkan kedekatan fitur.

Hasil ekstraksi fitur ini kemudian disimpan sebagai basis data fitur yang digunakan dalam proses identifikasi menggunakan KNN.

4.2 Hasil Pencarian Parameter K

Proses pencarian nilai K dilakukan menggunakan metode Grid Search dengan rentang nilai 5 hingga 29. Setiap nilai K diuji menggunakan data validasi untuk mengetahui performa sistem.

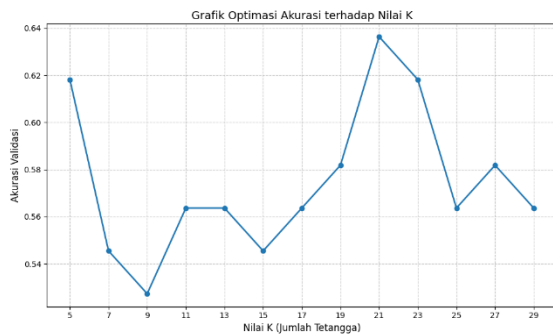
Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai K optimal diperoleh pada $K = 21$ dengan akurasi validasi sebesar 63.63%. Nilai ini dipilih karena memberikan hasil terbaik dibandingkan nilai K lainnya.

Hasil pencarian nilai K disajikan dalam bentuk tabel, sedangkan visualisasi hubungan antara nilai K dan akurasi ditampilkan pada grafik pada subbab berikutnya.

4.3 Grafik Optimasi Akurasi terhadap Nilai K

Grafik optimasi akurasi terhadap nilai K digunakan untuk memvisualisasikan hubungan antara jumlah tetangga (K) pada algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dengan tingkat akurasi yang dihasilkan pada data validasi. Grafik ini memberikan gambaran yang lebih

jas mengenai perubahan performa sistem terhadap variasi nilai K yang diuji.



Gambar 4. Grafik Optimasi Akurasi terhadap Nilai K

Berdasarkan grafik yang ditunjukkan pada Gambar 6, dapat dilihat bahwa nilai $K = 21$ menghasilkan akurasi tertinggi dibandingkan dengan nilai K lainnya, yaitu sebesar 63.63%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan jumlah tetangga yang lebih banyak mampu memberikan hasil identifikasi yang lebih optimal dalam penelitian ini.

Selain itu, terlihat bahwa nilai K yang lebih kecil cenderung menghasilkan akurasi yang lebih fluktuatif. Hal ini disebabkan karena keputusan identifikasi hanya didasarkan pada sedikit tetangga terdekat, sehingga lebih sensitif terhadap variasi data dan kemungkinan adanya noise. Sebaliknya, pada nilai K yang lebih besar, akurasi cenderung lebih stabil karena mempertimbangkan lebih banyak data dalam proses pengambilan keputusan.

Namun demikian, nilai K yang terlalu besar juga berpotensi menurunkan akurasi karena dapat menyebabkan keputusan menjadi terlalu umum dan kehilangan karakteristik spesifik dari data. Oleh karena itu, diperlukan keseimbangan dalam menentukan nilai K yang optimal.

Dengan demikian, berdasarkan hasil visualisasi grafik, nilai $K = 21$ dipilih sebagai nilai optimal karena mampu memberikan akurasi tertinggi sekaligus menunjukkan kestabilan performa dalam proses identifikasi kategori undangan pernikahan.

4.4 Hasil Pengujian Akhir

Berdasarkan hasil pencarian parameter menggunakan grid search, diperoleh nilai K optimal sebesar 21. Nilai ini kemudian

digunakan pada tahap pengujian menggunakan data uji.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memperoleh akurasi sebesar 64.86%. Hal ini menunjukkan bahwa metode hybrid antara MobileNetV2 sebagai ekstraktor fitur dan K-Nearest Neighbor (KNN) sebagai metode identifikasi mampu memberikan performa yang cukup baik dalam mengidentifikasi kategori undangan pernikahan.

4.5 Analisis Hasil Identifikasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem menggunakan beberapa citra undangan sebagai data uji. Sistem akan mengidentifikasi kategori citra berdasarkan fitur yang telah diekstraksi sebelumnya.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Kategori Undangan

Citra	Kategori	Akurasi
	Ekonomis	61.90%
	Luxury	76.19%
	Luxury	76.19%
	Reguler	80.95%

	Ekonomis	47.62%
---	----------	--------

hasil identifikasi ditampilkan pada Tabel 2 yang memuat citra, kategori hasil identifikasi, serta nilai akurasi. Nilai akurasi menunjukkan tingkat kepercayaan sistem terhadap hasil identifikasi yang diberikan.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu mengidentifikasi kategori citra dengan cukup baik. Namun, pada beberapa kasus masih terdapat nilai akurasi yang tidak terlalu tinggi, yang menunjukkan adanya kemiripan karakteristik visual antar kategori.

4.6 Analisis Kemampuan Ekstraksi Fitur

Hasil penelitian menunjukkan bahwa MobileNetV2 mampu mengekstraksi fitur visual yang representatif dari citra undangan pernikahan. Fitur yang dihasilkan mencakup informasi penting seperti pola, tekstur, dan warna yang menjadi pembeda antar kategori.

Pada kategori luxury, sistem mampu menangkap detail kompleks seperti pola dekoratif dan ornamen tambahan. Sedangkan pada kategori reguler dan ekonomis, sistem membedakan berdasarkan tingkat kesederhanaan desain dan keberadaan tekstur.

Hal ini menegaskan bahwa MobileNetV2 berperan sebagai ekstraktor fitur yang efektif, sedangkan proses identifikasi sepenuhnya dilakukan oleh KNN berdasarkan kedekatan vektor fitur.

4.7 Implikasi dan Pengembangan Sistem

Secara praktis, sistem ini dapat digunakan sebagai solusi untuk mengurangi subjektivitas dalam menentukan kategori undangan pernikahan di industri percetakan. Proses identifikasi yang sebelumnya dilakukan secara manual kini dapat dilakukan secara otomatis dan lebih konsisten.

Dari sisi pengembangan, sistem masih memiliki potensi untuk ditingkatkan. Salah satu pengembangan yang dapat dilakukan adalah penambahan jumlah dataset serta penerapan teknik augmentasi data, khususnya pada aspek pencahayaan dan tekstur.

Dengan peningkatan tersebut, diharapkan sistem dapat memiliki kemampuan identifikasi yang lebih akurat, terutama dalam membedakan kategori yang memiliki kemiripan visual tinggi.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan metode MobileNetV2 dan K-Nearest Neighbor atau KNN efektif untuk mengidentifikasi jenis kartu undangan pernikahan. Sistem ini bisa memetakan karakteristik visual di tiap gambar yang memungkinkan pengkategorian undangan lebih tepat. KNN sendiri menunjukkan kestabilan hasil yang baik. Apalagi saat jumlah tetangga yang diperhitungkan ditingkatkan. Ini membantu menjaga konsistensi sistem supaya tidak terlalu sensitif pada variasi kecil dalam data masukan. Tantangan masih ditemukan pada beberapa gambar yang memiliki kemiripan visual sangat tipis antara kategori. Ini menunjukkan bahwa batas karakteristik visual tertentu belum sepenuhnya berbeda. Secara keseluruhan, sistem ini sangat berguna bagi calon pengguna untuk memilah kategori undangan hanya dengan input gambar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. E. Thio and J. Susilo, "Identifikasi Pemilahan Sampah Berbasis Algoritma Transfer Learning CNN Menggunakan MobileNetV2 dan EfficientNetB0," *bit-Tech*, vol. 8, no. 1, pp. 25–32, 2025.
- [2] M. F. Setiawan, A. H. Rismawana, P. T. Informatika, C. Utara, and K. Cimahi, "Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Klasifikasi Grade," vol. 13, no. 3, 2024.
- [3] M. H. Rizky Pratama, M. Akrom, A. P. Santosa, M. R. Rosyid, and L. Mawaddah, "Klasifikasi Otomatis Korosi Menggunakan Convolutional Neural Network dan Transfer Learning dengan Model MobileNetV2," *J. Algoritma*, vol. 22, no. 1, pp. 138–148, 2025.
- [4] B. Wijayanto, R. M. Mahendra, and M. I. Salam, "Identifikasi Jenis Ikan Cupang Menggunakan Metode CNN Dengan

- Arsitektur MobileNetV2 Berbasis Mobile,” *Pros. Semin. Nas. Teknol. Dan Sains*, vol. 4, pp. 519–525, 2025.
- [5] M. Hanif and Z. S. Arief, “Analisis Perbandingan Kinerja CNN Sekuensial dan Transfer Learning MobileNetV2 untuk Klasifikasi Sampah,” *JAPTIKA | J. Apl. Inform. Multimed.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–20, 2025.
- [6] R. Apriliyanti, D. Kurniadi, D. Novaliendry, S. Rahmadika, and M. Farhan, “Real-Time Color Classification of Objects with an Improved MobileNetV2 CNN Model,” *J. Teknol. Inf. dan Pendidik.*, vol. 18, no. 2, pp. 899–914, 2025.
- [7] R. A. Hermawan, I. Taufik, and Y. Aditia Gerhana, “Klasifikasi Citra Ras Kucing Berbasis CNN dengan Metode MobileNet-V2,” *Intern. (Information Syst. Journal)*, vol. 8, no. 1, pp. 70–84, 2025.
- [8] S. Informasi, U. Gunadarma, J. Margonda, and R. No, “Akmal Muhammad Jabbar 1*, Mochamad Wisuda Sardjono 2 1, 2,” vol. 14, no. 1, 2026.
- [9] R. A. Y. Paru-paru, “NEURAL NETWORK BERBASIS UNTUK KLASIFIKASI PNEUMONIA MENGGUNAKAN CITRA X-,” vol. 14, no. 1, pp. 1604–1610, 2026.
- [10] F. Ramadhani, S. Rahardiantoro, and M. Masjkur, “Acne Severity Classification Study Using Convolutional Neural Network Algorithm with MobileNetV2 Architecture: Kajian Klasifikasi Tingkat Keparahan Jerawat Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network,” *Indones. J. Stat. Its Appl.*, vol. 8, no. 2, pp. 112–128, 2024.
- [11] A. C. Hartono and A. R. Muslikh, “Penerapan Transfer Learning MobileNetV2 Pada Klasifikasi Citra Jenis Buah-Buahan Applying MobileNetV2 Transfer Learning for Image Classification of Fruit Types,” *J. Inf. Syst. Appl. Dev.*, vol. 3, no. 2, pp. 103–111, 2025.
- [12] A. Rahman, M. Salim, and I. Riadi, “Klasifikasi Citra Spesies Bunga Di Indonesia Berbasis Convolutional Neural Network Menggunakan Teknik Transfer Learning,” *J. Softw. Eng. Comput. Intell.*, vol. 2, no. 02, pp. 92–100, 2025.
- [13] S. Ceren and T. Informatika, “Sistem Klasifikasi Penyakit pada Buah Jeruk Menggunakan,” vol. 5, pp. 226–234, 2026.
- [14] D. Y. Prakoso, R. Oktavian, A. Prima, and U. A. Yogyakarta, “Klasifikasi Citra Sampah Daur Ulang Menggunakan Arsitektur MobileNetV2 dengan Strategi Fine-Tuning,” vol. 4, no. 1, pp. 169–174, 2026.
- [15] D. A. N. Knn, “TEMBAKAU ROKOK MENGGUNAKAN HYBRID GLCM,” vol. 14, no. 1, pp. 212–221, 2023.
- [16] S. S. Rambe, A. Asriyanik, and P. Prajoko, “Penerapan Model Convolutional Neural Network (Cnn) Berbasis Mobilenetv2 Untuk,” *JITET (Jurnal Inform. dan Tek. Elektro Ter.)*, vol. 13, no. 3, 2025.