

KLASIFIKASI BIJI KOPI MENGGUNAKAN TEKNIK KOMBINASI RANDOM FOREST DAN INCEPTION V3 UNTUK EKSTRAKSI FITUR

Lima Hartimar Rambe¹, Yuke Manza², Annisa Ashari³,
Wahyu Saptha Negoro⁴

Universitas Potensi Utama, Medan

e-mail: ¹limahartimarrambe12345@gmail.com, ²manzayuke@gmail.com,
³annisaashari19@gmail.com, ⁴wahyusaptha@yahoo.com

Abstract: Coffee bean classification is a crucial step in ensuring the quality and selling value of coffee products. Manual sorting methods are often inefficient and error-prone, necessitating a technology-based automated approach. This study proposes a combination of the Inception V3 architecture as an image feature extraction method and the random forest algorithm as a classifier to distinguish good and defective coffee beans. The dataset used consists of 986 images, divided into training and test data. The processing was carried out using the Orange Data Mining platform, which includes pre-processing, feature extraction, model training, and performance evaluation. The evaluation results show that the model produces an accuracy of 96.4% on the training data and 96.8% on the test data. In addition, other performance metrics such as AUC (1.000), F1-score (0.967), precision (0.968), recall (0.968), and MCC (0.922) strengthen the model's excellent classification performance. Thus, the combined approach of Inception V3 and random forest is proven effective and has the potential to be implemented in a digital image-based coffee bean classification system.

Keywords: Coffee Bean Classification, Random Forest, Inception V3, Feature Extraction, Digital Imagery

Abstrak: Klasifikasi biji kopi merupakan langkah penting dalam menjamin mutu dan nilai jual produk kopi. Metode manual dalam penyortiran sering kali tidak efisien dan rentan kesalahan, sehingga dibutuhkan pendekatan otomatis berbasis teknologi. Penelitian ini mengusulkan kombinasi arsitektur Inception V3 sebagai metode ekstraksi fitur citra dan algoritma random forest sebagai klasifikator untuk membedakan biji kopi bagus dan rusak. Dataset yang digunakan terdiri dari 986 gambar, terbagi menjadi data latih dan data uji. Proses pengolahan dilakukan menggunakan platform Orange Data Mining, yang meliputi tahap pra-pemrosesan, ekstraksi fitur, pelatihan model, dan evaluasi kinerja. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model menghasilkan akurasi sebesar 96,4% pada data latih dan 96,8% pada data uji. Selain itu, metrik performa lain seperti AUC (1.000), F1-score (0.967), precision (0.968), recall (0.968), dan MCC (0.922) memperkuat bahwa model ini memiliki kinerja klasifikasi yang sangat baik. Dengan demikian, pendekatan kombinasi Inception V3 dan random forest terbukti efektif dan berpotensi diimplementasikan dalam sistem klasifikasi biji kopi berbasis citra digital.

Kata kunci: Klasifikasi Biji Kopi, Random Forest, Inception V3, Ekstraksi Fitur, Citra Digital

PENDAHULUAN

Kopi menempati posisi penting sebagai minuman favorit dunia,

dibuktikan dengan nilai eksportnya yang hampir mencapai 2000 metrik ton. Namun proses produksi biji kopi berkualitas tidak sederhana karena

melibatkan tahapan panjang mulai dari pemanenan, pengupasan, fermentasi, pengeringan, hingga penjemuran yang rentan menimbulkan cacat pada biji.

Penyortiran manual dengan mengandalkan penglihatan manusia memiliki beberapa kelemahan kritis yaitu: lambat, membutuhkan banyak pekerja, hasilnya tidak konsisten, dan rentan kesalahan akibat perbedaan penilaian antarindividu. Stres dan kelelahan pekerja merupakan dua masalah umum yang dapat memperparah kondisi ini, yang menyebabkan perpanjangan waktu kerja yang justru mengurangi kualitas biji kopi dan efisiensi produksi.

Di pasaran telah tersedia beragam perangkat sortasi yang dapat mengidentifikasi kualitas komoditas secara dikotomis (baik/buruk). Teknologi ini diaplikasikan pada berbagai produk seperti kacang tanah, tomat, beras, dan biji kopi hijau dengan memanfaatkan karakteristik warna. Namun, karena hanya menyediakan klasifikasi biner, pekerja masih dituntut untuk melakukan pengelompokan biji kopi ke dalam kategori yang lebih spesifik secara manual. Maka Random Forest menjadi solusi dalam klasifikasi biji kopi

Random forest terbukti menjadi pengklasifikasi yang paling unggul dibandingkan algoritme lainnya, dengan mencapai tingkat akurasi paling tinggi. Keunggulan performa ini menunjukkan kemampuan algoritme tersebut dalam memahami hubungan kompleks antara minat, ketertarikan, dan keputusan karier siswa, sehingga sangat cocok digunakan dalam sistem bimbingan karier. Walaupun random forest unggul dalam mengurangi overfitting dan meningkatkan akurasi berkat ensemble pohon keputusan, implementasinya dalam penelitian ini bergantung pada ekstraksi fitur yang kompatibel dengan karakteristik citra gambar.

Convolution Neural Network (CNN) adalah salah satu algoritma Deep Learning yang paling efektif untuk melakukan ekstraksi ciri secara otomatis

dan pembelajaran yang adaptif. Jaringan ini terdiri dari berbagai lapisan konvolusi yang dapat mempelajari karakteristik data secara bertingkat. Sayangnya, metode ini memerlukan dataset berukuran besar agar dapat berfungsi dengan baik.

InceptionV3 telah menjadi salah satu model paling akurat di bidangnya dengan mencapai tingkat akurasi tinggi pada kumpulan data besar seperti ImageNet. Model ini sering digunakan sebagai jaringan yang telah dilatih sebelumnya untuk pembelajaran transfer dan dapat diadaptasi ulang untuk berbagai kumpulan data dan masalah. Model ini juga dapat diterapkan di berbagai bidang seperti analisis citra medis, mengemudi otomatis, keamanan, dan pengawasan. Model ini telah menjadi alat penting dalam aplikasi visi komputer modern dengan pembelajaran fitur multiskala, biaya komputasi rendah, dan kinerja yang kuat. Model ini memiliki struktur yang mencakup blok penyusun simetris dan asimetris, dan struktur ini mencakup komponen seperti konvolusi, pengumpulan rata-rata, pengumpulan maksimum, dan lapisan yang terhubung penuh.

Klasifikasi Biji Kopi Berbasis Citra

Klasifikasi biji kopi menjadi penting dalam industri kopi karena berpengaruh terhadap mutu dan harga jual produk. Pendekatan berbasis citra digital telah banyak digunakan untuk menggantikan metode manual yang rentan terhadap subjektivitas dan kesalahan manusia. [9]. Mengembangkan sistem klasifikasi biji kopi berbasis Edge AI menggunakan dataset USK-Coffee dengan 8.000 citra dari empat kelas (premium, peaberry, longberry, dan defect). Mereka membandingkan berbagai arsitektur CNN seperti ResNet, InceptionV4, ConvNeXt, hingga Swin Transformer, dan menyimpulkan bahwa CNN secara umum efektif dalam klasifikasi biji kopi cacat.

Inception V3 Sebagai Arsitektur Ekstraksi Fitur

Arsitektur Inception V3 dikenal mampu melakukan ekstraksi fitur multiskala pada citra dengan efisiensi tinggi melalui struktur "inception module"-nya. Dalam penelitian oleh, model ini digunakan untuk deteksi penyakit daun padi dan menghasilkan akurasi sebesar 96,16%. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa kombinasi Inception V3 dengan random forest untuk klasifikasi penyakit kulit Vitiligo mencapai akurasi hingga 95,9%. Ini menunjukkan kapabilitas kuat Inception V3 dalam mengekstraksi ciri visual penting dari berbagai domain citra.

Random Forest Sebagai Algoritma Klasifikasi

Random forest (RF) merupakan algoritma klasifikasi berbasis ensambel dari banyak decision tree. Dalam konteks klasifikasi citra, RF efektif dalam menangani data berdimensi tinggi yang berasal dari hasil ekstraksi fitur CNN. Pada penelitian menunjukkan bahwa model stacking antara CNN dan algoritma klasik (termasuk RF) dapat meningkatkan akurasi klasifikasi biji kopi dari 72,94% (ConvNeXt) menjadi 87,64%. Selain itu, penelitian oleh membuktikan bahwa penggunaan InceptionV3 untuk ekstraksi fitur daun mint yang kemudian diklasifikasikan menggunakan RF mampu menghasilkan akurasi 94,8%.

Kombinasi CNN (Inception V3) dan Random Forest

Pendekatan hybrid, yaitu penggunaan CNN untuk ekstraksi fitur dan ML (seperti RF) untuk klasifikasi, mulai banyak digunakan di berbagai bidang, termasuk pertanian dan kedokteran. Mengembangkan metode RF-CNN-F yang menggabungkan CNN sebagai ekstraktor fitur dan RF sebagai classifier untuk diagnosis penyakit jantung koroner. Hasilnya, model tersebut mencapai akurasi 99,18%, lebih tinggi dibanding CNN tunggal. Hal ini memperkuat justifikasi penggunaan kombinasi Inception V3 + RF dalam penelitian klasifikasi citra biji kopi.

METODE

Penelitian ini menggunakan CNN dengan arsitektur inceptip V3 pada proses ekstraksi fitur. Algoritma random forest untuk metode klasifikasi. Tools yang digunakan berupa Orens data mining. Metode penelitian ini dijelaskan melalui tahapan berikut:

1. Pengumpulan Data
Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari citra kopi dengan 2 kategori 'biji kopi bagus' dan 'biji kopi rusak'. Gambar biji kopi sudah terbagi dalam 2 kategori yaitu data testing dan data training. Pada data testing terdapat 646 gambar biji kopi dengan 2 kategori kelas ;biji kopi rusak' dan 'biji kopi bagus', begitu pula dengan data training dengan jumlah data 340 gambar.
2. Pra-Prosesing Data
Gambar yang dikumpulkan akan melalui proses pra-pemrosesan, termasuk resizing, normalisasi, dan ekstraksi fitur. Gambar yang kamu masukkan akan diubah ukurannya menjadi 299 x 299 piksel sesuai input default Inception V3. Semua gambar diubah ke format RGB (3 channels) kemudian dikonversi menjadi array numerik (pixel values). Nilai piksel diubah dari 0–255 menjadi skala -1 hingga 1. Ekstraksi Fitur yang dilakukan Inception V3 Citra yang sudah dinormalisasi akan dimasukkan ke model Inception V3 (tanpa layer klasifikasi).
3. Split Data
Data yang sudah masuk kedalam 2 kategori dilakukan dengan 2 tahapan pengujian yang berbeda. Data latih digunakan untuk melatih model agar dapat mengenali pola dari data citra. Data testing digunakan untuk mengevaluasi kinerja model yang telah di evaluasi.
4. Pengujian Model
Pengujin model dilakukan dengan

menggunakan perangkat lunak orons data minng sebagai tool denhan versi 3.38.0. proses pengujiannya sebagai berikut

Persiapan data

Gambar biji kopi yang akan dilakukan pengujian di input ke widget import-image untuk di proses oleh tools.

Ekstraksi fitur dengan inception V3

Digunakan widget embadding untuk memproses gambar menggunakan inception V3 dengan tujuan megubah gambar ke dalam fitur numerik.

Klasifikasi RandomForest

Random forest digunakan untuk mengkalsifikasikan data, Hasil proses dari widget embedding di proses Kembali dengan menginput semua gambar ke widget random forest dan dilakukan pelatihan model.

5. Evaluasi

Hasil dievaluasi menggunakan berbagai metrik performa yang dapat dilihat pada widget test and score untuk melihat hasil pelatihan dan widget prediction untuk melihat hasil pengujian, meliputi:

AUC (Area Under Curve): Menilai kemampuan model dalam membedakan antara kelas.

a. CA (Classification Accuracy): Persentase prediksi yang benar.

b. F1-Score: Rata-rata harmonis antara presisi dan recall.

c. PREC (Precision): Ketepatan model dalam memprediksi kelas positif.

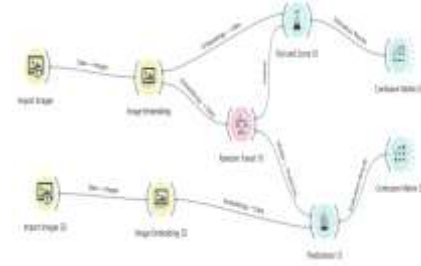
d. RECALL: Kemampuan model mendeteksi semua instance kelas positif.

e. MCC (Matthews Correlation Coefficient): Menilai performa model secara keseluruhan termasuk pada data tidak seimbang.

6. Visualisasi Hasil.

Hasil pengujian dan evaluasi ditampilkan dalam bentuk confusion matrix untuk memudahkan analisis performa model. Proses dimaksudkan untuk memberikan

gambaran yang lebih jelas pada pengujiannya.



Gambar 1 Proses Pengujian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian penerapan algoritma *random forest* untuk klasifikasi biji kopi berbasis citra digital menggunakan platform Orange Data Mining. Proses ini mencakup beberapa tahapan seperti: pengumpulan data, pengolahan data (preprocessing), pelatihan model (*training*), pengujian model (*testing*), serta evaluasi performa melalui berbagai metrik seperti AUC, Classification Accuracy (CA), F1-score, Precision, Recall, dan Matthews Correlation Coefficient (MCC).

Hasil penelitian diperoleh setelah melakukan beberapa tahapan penelitian sebagai berikut:

Pengolahan Citra

Langkah awal penelitian ini melibatkan *data preprocessing* berupa pembersihan latar belakang gambar, standarisasi ukuran menjadi 299 x 299 piksel, serta augmentasi dan rotasi untuk meningkatkan variasi data.

A. Pelatihan

Model *random forest* dilatih pada data latih sebanyak 646 sampel. Hasil metrik evaluasi disajikan pada Tabel 1:

Tabel 1 Tabel hasil pelatihan model

Model	AU C	CA	F1	PR E	MC C
Rando m forest	0.99	0.96	0.96	0.96	0.92
	0	4	4	4	2

Berdasarkan hasil evaluasi performa model diatas diperoleh hasil yang sangat memuaskan. Model menunjukkan tingkat akurasi sebesar 96.4%, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar citra dapat diklasifikasikan dengan benar. Selain itu, nilai F1-score juga mencapai 0.964, yang menunjukkan keseimbangan yang sangat baik antara precision dan recall dalam klasifikasi dua kelas (biji kopi bagus dan biji kopi rusak). Nilai Precision sebesar 0.964 menandakan bahwa dari seluruh prediksi positif yang dilakukan model, 96.4% merupakan prediksi yang benar. Sementara itu, Recall juga berada pada angka 0.964, yang berarti model berhasil mengidentifikasi 96.4% dari total data positif yang sebenarnya. Yang paling menonjol adalah nilai AUC sebesar 0.990, yang menunjukkan kemampuan model dalam membedakan kelas positif dan negatif secara hampir sempurna. Nilai MCC sebesar 0.922 menegaskan bahwa model memiliki korelasi yang sangat kuat antara hasil klasifikasi dan label sebenarnya, bahkan dalam situasi distribusi data yang tidak seimbang.

Secara keseluruhan, kombinasi teknik ekstraksi fitur menggunakan Inception V3 dan klasifikasi dengan Random Forest terbukti efektif dalam mengidentifikasi jenis biji kopi berdasarkan citra. Untuk melihat hasil pengujian sampel secara visualisasi dapat dilihat pada diagram confusion matrix yang menunjukkan distribusi prediksi model.

	bijibagus	bijirusak	Σ
bijibagus	411	8	419
bijirusak	15	212	227
Σ	426	220	646

Gambar 2 Confusion Matrix Data Latih

Berdasarkan confusion matrix di atas, model berhasil mengklasifikasikan 411 citra biji kopi bagus secara benar sebagai *bijibagus* (True Positive) dari total 419 citra biji bagus. Sebanyak 8 citra biji bagus diklasifikasikan secara salah

sebagai *bijirusak* (False Negative). Sementara itu, dari 227 citra biji rusak, model mengklasifikasikan 212 di antaranya secara benar sebagai *bijirusak* (True Negative), dan 15 citra biji rusak salah diklasifikasikan sebagai *bijibagus* (False Positive). Hal ini menunjukkan bahwa model memiliki performa yang sangat baik dalam mengenali kedua kelas. Total keseluruhan data adalah 646 citra, dengan tingkat kesalahan klasifikasi yang relatif kecil yaitu hanya 23 kasus dari 646. Model lebih akurat dalam mengenali biji kopi bagus dibandingkan biji rusak, yang terlihat dari kesalahan klasifikasi biji rusak yang sedikit lebih tinggi (15 kasus dibandingkan 8 kasus). Secara keseluruhan, hasil ini memperkuat metrik sebelumnya (akurasi 96.4%, recall 0.964) yang menunjukkan bahwa model memiliki tingkat presisi dan sensitivitas yang tinggi dalam mendeteksi kondisi biji kopi.

Pengujian

Model diuji pada 340 citra dari data testing. Hasil evaluasi disajikan dalam Tabel 2:

Tabel 3 Tabel hasil pengujian model

Model	AU C	CA	F1	PR E	MC C
Rando m forest	1.00 0	0.96 8	0.96 7	0.96 8	0.92 2

Pada data pengujian, hasil evaluasi model *random forest* menunjukkan performa klasifikasi yang sangat baik dalam membedakan antara biji kopi bagus dan biji kopi rusak. Nilai AUC mencapai 1.000, yang berarti model memiliki kemampuan sempurna dalam membedakan antara dua kelas. CA sebesar 0.968 menunjukkan bahwa 96,8% dari seluruh data uji berhasil diklasifikasikan dengan benar. Selain itu, Precision sebesar 0.969 menandakan bahwa dari seluruh prediksi biji kopi bagus atau rusak yang dibuat oleh model, 96,9% benar-benar sesuai dengan label aslinya. Nilai Recall sebesar 0.968 mengindikasikan bahwa dari seluruh biji

kopi yang seharusnya terdeteksi sebagai positif (baik atau rusak), 96,8% berhasil dikenali dengan benar oleh model. F1-score, yaitu rata-rata harmonis dari precision dan recall, berada pada 0.967, memperkuat kestabilan dan keseimbangan antara dua metrik tersebut. MCC yang bernilai 0.922 memperlihatkan korelasi kuat antara label prediksi dan label aktual, bahkan pada dataset dengan distribusi kelas yang mungkin tidak seimbang.

Secara keseluruhan, model *random forest* menunjukkan kinerja yang sangat tinggi dan konsisten dalam melakukan klasifikasi terhadap gambar biji kopi berdasarkan fitur yang diekstrak menggunakan Inception V3. Hasil pengujian terhadap objek gambar secara visualisasi dapat dilihat pada diagram confusion matrix yang menunjukkan distribusi prediksi model

		bijibagus	bijirusak	Σ
Aktual	bijibagus	240	0	240
	bijirusak	11	89	100
	Σ	251	89	340

Gambar 4 Confusion Matrix Data Uji

Hasil confusion matrix pada klasifikasi biji kopi menunjukkan bahwa model memiliki performa yang sangat baik. Dari total 240 sampel biji kopi yang sebenarnya bagus, seluruhnya berhasil diklasifikasikan dengan benar sebagai biji bagus (True Positive = 240) dan tidak ada yang salah diklasifikasikan sebagai biji rusak (False Negative = 0). Sementara itu, dari 100 sampel biji kopi yang sebenarnya rusak, sebanyak 89 diklasifikasikan dengan benar (True Negative = 89) dan hanya 11 sampel yang salah diklasifikasikan sebagai biji bagus (False Positive = 11).

Secara umum, model menunjukkan akurasi yang tinggi dan kesalahan klasifikasi yang rendah, terutama pada kategori biji bagus yang berhasil diprediksi tanpa kesalahan sama sekali. Namun, masih terdapat sedikit kesalahan pada klasifikasi biji rusak, di mana sebagian kecil (11%) teridentifikasi salah sebagai biji bagus. Hal ini menunjukkan

bahwa model sedikit lebih kuat dalam mengenali kelas “bijibagus” dibandingkan “bijirusak”, tetapi performanya tetap tergolong sangat baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kombinasi arsitektur Inception V3 sebagai metode ekstraksi fitur dan algoritma Random Forest sebagai metode klasifikasi terbukti efektif dalam mengklasifikasikan citra biji kopi ke dalam dua kategori, yaitu biji kopi bagus dan biji kopi rusak.

Model yang dibangun menunjukkan performa sangat tinggi dengan akurasi mencapai 96,4% pada data latih dan 96,8% pada data uji. Selain itu, nilai AUC sebesar 0.990 pada pelatihan dan 1.000 pada pengujian mengindikasikan kemampuan model yang sangat baik dalam membedakan antara dua kelas. Evaluasi lainnya seperti F1-score, precision, dan recall juga menunjukkan nilai yang tinggi dan seimbang, masing-masing berada di atas 0.96, yang berarti model memiliki ketepatan dan sensitivitas yang sangat baik. Nilai MCC sebesar 0.922 menunjukkan bahwa model mampu menghasilkan klasifikasi yang akurat bahkan pada distribusi data yang tidak seimbang. Berdasarkan hasil confusion matrix, model lebih akurat dalam mengenali biji kopi bagus dibandingkan biji kopi rusak, meskipun jumlah kesalahan klasifikasi secara keseluruhan sangat kecil. Dengan demikian, pendekatan kombinasi Inception V3 dan Random Forest sangat layak digunakan dalam sistem klasifikasi biji kopi berbasis citra digital, serta memiliki potensi untuk diterapkan secara nyata dalam proses penyortiran biji kopi pada industri.

DAFTAR PUSTAKA

- N. Saputri, “Perkembangan dan Pelanggaran Hak Asasi Manusia,” *J.*

- Pusdansi*, vol. 2, no. 2, 2023.
- U. Maylani, D. V. Gulo, and F. L. Azidan, “Penegakan Hukum Mengenai Hak Asasi Manusia (HAM) di Indonesia,” *PLEDOI (Jurnal Huk. dan Keadilan)*, vol. 1, no. 1, pp. 12–18, 2022.
- C. C. Supena, “TINJAUAN TENTANG KONSEP NEGARA HUKUM INDONESIA PADA MASA SEBELUM DAN SESUDAH AMANDEMEN UNDANG-UNDANG DASAR NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 1945,” *Moderat J. Ilm. Ilmu Pemerintah.*, vol. 9, no. 2, pp. 372–388, 2023.
- F. X. Wartoyo, “Peran Negara Menghadapi Problematika Hak Asasi Manusia (HAM) Dalam Lingkungan Hayati,” *Waskita J. Pendidik. Nilai dan Pembang. Karakter*, vol. 4, no. 1, pp. 57–66, 2020.
- M. Murthada and S. M. Sulubara, “Implementasi Hak Asasi Manusia di Indonesia berdasarkan Undang-Undang Dasar 1945,” *Dewantara J. Pendidik. Sos. Hum.*, vol. 1, no. 4, pp. 111–121, 2022.
- S. R. Bapino, “Perlindungan Hak Asasi Mantan Narapidana Terhadap Stigma Negatif Masyarakat Ditinjau Dari UU No. 39 Tahun 1999 Tentang Hak Asasi Manusia,” *Lex Adm.*, vol. 10, no. 5, 2022.
- I. A. K. N. Anggreni, D. G. S. Mangku, and N. P. R. Yuliantini, “Analisis Yuridis Pertanggungjawaban Pemimpin Negara Terkait Dengan Kejahatan Perang Dan Upaya Mengadili Oleh Mahkamah Pidana Internasional (Studi Kasus Omar Al-Bashir Presiden Sudan),” *J. Komunitas Yust.*, vol. 2, no. 3, pp. 227–236, 2019.
- Y. Sriani, A. Hidayat, Y. S. Puspidalia, A. Tomia, P. Simanullang, and R. H. Serosero, “TEKNIK PENULISAN KARYA ILMIAH.” Yayasan Muhammad Zaini, 2022.
- Y. Erika and S. Suryaningsi, “Kajian Deskriptif tentang Kesetaraan dalam Hak Asasi Manusia di Lingkungan Masyarakat,” *Nomos J. Penelit. Ilmu Huk.*, vol. 2, no. 2, pp. 60–70, 2022.
- J. Junaidi *et al.*, *HUKUM & HAK ASASI MANUSIA: Sebuah Konsep dan Teori Fitrah Kemanusiaan Dalam Bingkai Konstitusi Bernegara*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- P. A. D. Kurniati, “PERLINDUNGAN HUKUM TERHADAP HAK ANAK PASCA PERCERAIAN KEDUA ORANG TUANYA BERDASARKAN UNDANG-UNDANG NO. 35 TAHUN 2014 PERUBAHAN ATAS UNDANG-UNDANG NO. 23 TAHUN 2002 TENTANG PERLINDUNGAN ANAK JUNCTO UNDANG-UNDANG NO. 39 TAHUN 1999 TENTANG HAK ASASI MANUSIA.” FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS PASUNDAN, 2022.
- A. H. Samudra, “Pencemaran Nama Baik Dan Penghinaan Melalui Media Teknologi Informasi Komunikasi Di Indonesia Pasca Amandemen UU ITE,” *J. Huk. Pembang.*, vol. 50, no. 1, pp. 91–105, 2020.