

Analisis Sentimen Ulasan Pelanggan Batik Ecoprint Menggunakan Naïve Bayes Dan KNN Classifier

Nia Saurina*¹, Tri Rahayuningsih², Lestari Retnawati³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Email :¹niasaurina@gmail.com, ²tri_rahayu@uwks.ac.id, ³lestari.047@gmail.com

Abstrak

Batik merupakan identitas nasional masyarakat Indonesia. Batik juga telah diakui sebagai pakaian nasional Indonesia. Batik telah digunakan, diproduksi dan mudah ditemukan di seluruh pelosok Indonesia meskipun pada awalnya masyarakat Jawa yang pertama kali memproduksi Batik. Ecoprint merupakan teknik yang menggunakan daun dari tanaman, dengan menggunakan desain yang indah dari segi warna, motif, dan bentuk pada kain. Batik Ecoprint yang saat ini ada di Indonesia saat ini cukup dikenal oleh masyarakat. Hal ini disebabkan bentuk Batik Ecoprint yang menarik dan unik. Sehingga banyak orang terutama anak muda, memburunya sebagai bahan fashion. Analisis sentimen adalah proses memahami dan mengekstrak serta melakukan pengolahan data secara otomatis berupa teks dan dapat menghasilkan informasi sentimen yang tersirat di dalam sebuah kalimat. Adapun penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagaimana ulasan pelanggan tentang Ecoprint Batik dan ingin mengevaluasi Batik Ecoprint apa yang cukup puas dan apakah pelanggan mengetahui bahwa Ecoprint Batik ramah lingkungan, menggunakan Naïve Bayes dan KNN classifier. Sesuai dengan data tweet 5.736 sentimen positif dan 1.707 sentimen negatif, terlihat pembeli batik ecoprint puas dengan produk batik ecoprint. Selain itu, melihat data train sebanyak 17.197 tweet, terdapat 39 tweet yang mengetahui bahwa batik ecoprint ramah lingkungan, selebihnya konsumen batik ecoprint lebih banyak menulis tentang kualitas batik ecoprint.

Kata kunci : batik ecoprint, naïve bayes, KNN, analisis sentimen

Abstract

Batik is the national identity of the Indonesian people. Batik has also been recognized as Indonesia's national dress. Batik has been used, produced and found in all corners of Indonesia even though it was originally the Javanese people who were the first to produce Batik. Ecoprint is a technique that uses leaves from plants, using beautiful designs in terms of colors, motifs, and shapes on cloth. Ecoprint Batik which currently exists in Indonesia is well known by the public. This is due to the attractive and unique Batik Ecoprint model. So many people, especially young people, pursue it as a fashion material. Sentiment analysis is the process of understanding and extracting and automatically processing text data and can produce sentiments that are displayed in a sentence. The purpose of this research is to find out how the reviews about Ecoprint Batik and what customers want to be satisfied with Batik Ecoprint and whether customers know that Ecoprint Batik is environmentally friendly using the Naïve Bayes classifier. In accordance with tweet data of 5,736 positive sentiments and 1,707 negative sentiments, it can be seen that ecoprint batik buyers are satisfied with ecoprint batik products. In addition, looking at the train data as many as 17,197 tweets, there are 39 tweets that know that ecoprint batik is environmentally friendly, the rest, ecoprint batik consumers write more about the quality of ecoprint batik.

Keywords : ecoprint batik, naïve bayes, KNN, sentiment analysis.



1. PENDAHULUAN

Batik sangat melekat pada masyarakat Indonesia dan merupakan identitas nasional yang diakui sebagai pakaian nasional Indonesia. Batik telah ditemukan, diproduksi dan digunakan di seluruh pelosok Indonesia meskipun pada awalnya masyarakat Jawa yang pertama kali memproduksi Batik. Batik adalah ciri khas sosial budaya Indonesia. Menurut Gray [1], Indonesia memiliki kelompok masyarakat yang memiliki kecakapan hidup seperti pandai emas, juru bicara, juru bahasa, pelukis dan pelukis batik. Hasibuan [2] menjelaskan batik adalah karya seni, khususnya di Indonesia, yaitu; batik, kain tenun dan tekstil yang merupakan cabang seni dengan kualitas tinggi, serta mampu menampilkan identitas nasional yang unik.

Ecoprint merupakan teknik di mana daun dari tanaman menghasilkan desain yang indah dari segi warna dan motif serta menghasilkan bentuk pada kain. Dalam pembuatan Ecoprint, daun dari tumbuhan dapat disimpan dalam kain, serta mengalami proses pengukusan atau perebusan untuk melepaskan zat warna yang terdapat secara alami pada tumbuhan [3]. Proses ini dapat menghasilkan motif daun atau bunga pada Batik [4]

Batik Ecoprint yang saat ini ada di Indonesia sudah populer. Hal ini dikarenakan Batik Ecoprint memiliki bentuk unik dan menarik sehingga banyak orang terutama anak muda yang membelinya dikarenakan sedang trend di dunia fashion. Di beberapa toko *online* terdapat banyak penjual yang memberikan berbagai penawaran mengenai produk Batik Ecoprint. Kherid [5] melakukan pengembangan keanekaragaman pada tas belanja atau tote bag dengan teknik Ecoprint sehingga dapat membantu peningkatan produktivitas di masyarakat. Menurut Mardiana, dkk [6] juga melakukan keanekaragaman produk Ecoprint dan menambah peluang bisnis. Menurut Saptutyingsih & Kamiel [7] berupaya melakukan pengembangan sektor ekonomi kreatif yang menghasilkan produk desain Ecoprint. Puspitasari [8] juga menghasilkan upaya pembentukan desa pendidikan batik dengan teknik Ecoprint di Solo, Indonesia.

Teknik Ecoprint dapat diartikan sebagai proses untuk memindahkan bentuk dan warna di media kain secara langsung [9]. Teknik Ecoprint dapat diterapkan menggunakan bahan yang memiliki serat alami seperti katun, kanvas, linen dan sutra. Namun tidak semua kain memiliki serat alami dengan menghasilkan motif yang sama. Hal ini disebabkan adanya pemindahan pigmen warna tanaman yang tercetak pada kain dan memiliki perbedaan proses penyerapan. Tanaman yang digunakan untuk menghasilkan Batik Ecoprint menggunakan tanaman dengan kepekaan tinggi terhadap panas. Sehingga tanaman tersebut dapat mempengaruhi proses ekstraksi pada pigmen warna [10]. Berbagai elemen tanaman dapat digunakan untuk Teknik Ecoprint seperti daun, batang, bunga, akar, biji, atau kulit kayu. Batik Ecoprint dapat diolah menjadi tempat tisu, selendang, baju, tas, kemeja, dompet maupun barang lain yang dapat dijual. Proses pembuatan batik ecoprint memiliki perbedaan dalam hal penggunaan bahan kimia jika dibandingkan dengan pembuatan batik cap atau batik tulis. Batik Ecoprint menggunakan unsur alam atau dapat dikatakan proses pembuatan tanpa menggunakan bahan sintesis atau kimia. Sehingga Ecoprint Batik dapat disebut dengan batik yang ramah lingkungan serta tidak menimbulkan pencemaran udara, air dan tanah [12].

Analisis sentimen memiliki proses ekstraksi, mengolah dan memahami data teks dan dilakukan secara otomatis untuk menghasilkan informasi berupa sentimen yang tersirat di dalam sebuah kalimat. Minimal pengelompokan analisis sentimen memiliki 2 kelompok dalam penentuan sentimen, yaitu kelompok sentimen positif dan kelompok negatif. Analisis sentimen adalah sebuah model klasifikasi data atau pengelompokan data menggunakan pendekatan pembelajaran terawasi di dalam pembelajaran mesin [13]. Terdapat teknik pembelajaran untuk analisis sentimen diantaranya adalah Naïve Bayes yang berbasis probabilistik. Naïve Bayes

merupakan metode sederhana namun memiliki akurasi dan kinerja tinggi dalam mengklasifikasi teks [14].

Twitter memiliki peran penting sebagai indikator tren yang terjadi, misalnya seperti saat pemilihan capres 2019. Sejak 2018 banyak trending topic di Twitter terkait capres 2019, meski beritanya belum pasti. Dengan tingginya animo netizen untuk menanggapi berita populer di Indonesia, mengundang banyak penelitian berbasis machine learning, text mining, artificial intelligence untuk mencoba memanfaatkan data dari media Twitter. Salah satu penelitian analisis sentimen menggunakan machine learning dilakukan pada tahun 2016 oleh Ghulam Asrofi dengan judul Analisis Sentimen pada Calon Gubernur di DKI Jakarta 2017 dan Devika M. D. untuk studi perbandingan analisis kinerja pada analisis sentimen [15,16].

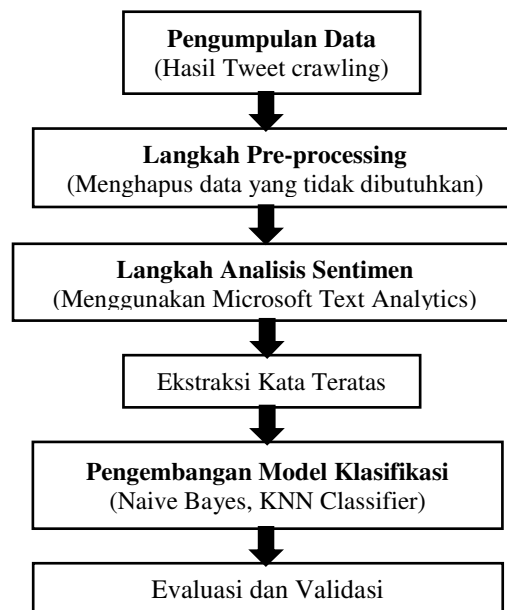
Banyak sekali penelitian yang menggabungkan metode Naïve Bayes dan K-NN Classifier, yaitu membahas dua algoritma pembelajaran mesin yang diawasi: K-Nearest Neighbor (K-NN) dan Naïve Bayes dan memiliki perbandingan pada prosesnya dalam hal akurasi, presisi, serta nilai recall mereka secara keseluruhan. [17]. Achmad Bayhaqy et.al melakukan analisis sentimen terhadap data opini pelanggan e-commerce di Twitter untuk mengelompokkan data opini pada kategori sentimen positif atau negatif menggunakan Decision Tree, K-Nearest Neighbor dan Naïve Bayes [18]. Dalam [19] mengimplementasikan tiga algoritma pembelajaran mesin sekaligus, termasuk Naive Bayes, Support Vector Machine (SVM) dan K-Nearest Neighbor (K-NN) untuk penemuan kinerja terbaik dalam melakukan analisis sentimen terkait opini di twitter mengenai "Virus Corona".

Penelitian yang telah dilakukan oleh Pratama [20] menyajikan Analisis Sentimen Indonesia Commuter Line (KRL) menggunakan data Twitter. Sebagian masyarakat mengungkapkan keluhannya terhadap angkutan umum, khususnya kepuasan layanan Commuter Line di Twitter. Kemudian penelitian oleh Zang [21] memperkenalkan beberapa ide dasar yang mendasari algoritma kNN, dan kemudian berfokus pada bagaimana melakukan pemodelan kNN dengan dataset. Selanjutnya penelitian oleh Reda [22] menjelaskan gambaran lengkap tentang perilaku model, dengan menyajikan ekstensi probabilistic dari Precision, Recall, dan skor F1, yang disebut sebagai Confidence-Precision (cPrecision), confidence-Recall (cRecall), dan confidenceF1 (cF1). Metrik yang diusulkan mengatasi beberapa tantangan yang dihadapi Ketika mengevaluasi sistem NLP skala besar, khususnya ketika penetapan skor kepercayaan model berdampak pada perilaku.

Saat ini sentiment analisis sudah banyak digunakan untuk mengelompokkan pendapat di media social, hanya saja belum ada penelitian yang menggunakan sentiment analisis untuk mengelompokkan pendapat mengenai ketertarikan Batik, bahkan masih belum ada artikel yang mengupas lebih jauh mengenai pengetahuan pelanggan mengenai Ecoprint Batik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian Ecoprint Batik ini dilakukan dalam empat proses seperti yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian Ecoprint Batik ini kami menggunakan posting Twitter yang dikumpulkan dari perpustakaan Twint. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mining data menggunakan aturan sebagai berikut:

1. Postingan Twitter dikumpulkan sejak 1 Januari 2020 hingga 1 Januari 2021.
2. Semua postingan Twitter yang mengandung kata kunci “Batik Ecoprint”.

2.2 Pre-Processing

Karena dataset dikumpulkan dari posting Twitter yang terdiri dari banyak kata kunci yang bervariasi, kita harus melakukan langkah pra-pemrosesan untuk menormalkan data. Pada langkah pertama, kami melakukan proses pembersihan tweet. Kami menghapus duplikat tweet dan membersihkan URL dan gambar yang ada di tweet.

2.3 Analisis Sentimen

Setelah melakukan langkah pra-pemrosesan, kami mengerjakan perpustakaan yang tersedia untuk analisis teks yaitu Natural Library Language Toolkit (NLTK). NLTK adalah salah satu alat paling populer di *Natural Language Processing* (NLP) menggunakan bahasa pemrograman Python. Toolkit Bahasa Alami ini sangat mendukung pemrosesan bahasa alami seperti klasifikasi, tokenization, stemming, tagging, parsing dll.

2.4 Ekstraksi Kata Teratas

Langkah ini digunakan untuk mengekstrak dan menganalisis fitur mana yang memiliki jumlah paling banyak di kelas negatif dan positif. Proses ini membagi kalimat menjadi klausa satu kata dan dua kata. Klausa kata yang diekstraksi mewakili layanan. Klausa kata teratas dalam sentimen negatif menunjukkan bahwa layanan tidak memuaskan pelanggan dan perlu ditingkatkan, sedangkan klausa kata teratas dalam sentimen positif menunjukkan bahwa layanan perlu dipertahankan.

2.5. Pengembangan Model Klasifikasi

Langkah ini digunakan untuk mengekstrak dan menganalisis fitur mana yang memiliki jumlah paling banyak di kelas negatif dan positif. Proses ini membagi kalimat menjadi klausa satu kata dan dua kata. Klausa kata yang diekstraksi mewakili layanan. Klausa kata teratas dalam sentimen negatif menunjukkan bahwa layanan tidak memuaskan pelanggan dan perlu ditingkatkan, sedangkan klausa kata teratas dalam sentimen positif menunjukkan bahwa layanan perlu dipertahankan.

2.6 Evaluasi dan Validasi

Evaluasi kinerja Analisis Sentimen Batik Ecoprint dilakukan dengan melakukan pengujian hasil klasifikasi dengan melakukan pengukuran nilai kebenaran yang didapatkan dari sistem. Parameter yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran pada nilai kebenaran dan disebut akurasi. Akurasi diperoleh dari hasil perhitungan yang ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$A = \frac{TP+TN}{(TP+TN+FP+FN)} \dots\dots\dots(1)$$

Semua parameter akurasi diperoleh dari matriks Precision dan Recall yang dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Untuk Perhitungan Precision dan Recall pada Data Batik Ecoprint [17]

	Relevan	Tidak Relevan
Data dapat Ditemukan	True Positive (TP)	False Positive (FP)
Data Tidak dapat Ditemukan	False Negative (FN)	True Negative (TN)

Proses validasi data latih untuk menunjang analisis sentiment Batik Ecoprint digunakan untuk peningkatan nilai akurasi dari sistem. Proses validasi ini dapat menghasilkan batasan dan bobot yang tepat serta melakukan pembagian ketiga kelas sentimen secara adil sehingga akurasi dapat ditingkatkan.

3. HASIL DAN PEMAHASAN

3.1. Pre-Processing dan Analisis Sentimen

Kami mengumpulkan 31.962 tweet dari 1 Januari 2019 yang mengandung kata kunci “Batik Eco Print”, “Batik Eco-Print”, dan “Batik Ecoprint”. Setelah mengumpulkan data, kami melakukan langkah pra-pemrosesan dengan menghapus data yang tidak diinginkan. Langkah pra-pemrosesan berhasil menghapus 748 yang Natural Language Toolkit (NLTK) dengan Python untuk memberi label untuk setiap data. Proses ini memperoleh 24.519 sentimen netral, 5.736 sentimen positif dan 1.707 sentimen negatif mengingat banyaknya skor sentimen yang diberikan oleh NLTK. Hasil ini diilustrasikan pada Gambar. 2. Contoh tweet berlabel digambarkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemberian Label Tweet Batik Ecoprint

Tweet	Label
Indonesia dan khususnya Jawa Timur memiliki bentang alam yang indah dengan banyak sumber daya alam dan manusia. Selain batik ada teknik pengolahan kain yang disebut batik ecoprint yang sering digunakan orang dan sangat cantik. Metode ini menggunakan tumbuhan sebagai pewarna alami Wajah tersenyum dengan 3 hati.	Positif
Kain celup tangan/kain cetak per yard/kain batik/kain adire Nigeria/katun/kain batik/kain biru putih batik ecoprint	Netral
Tidak Puas dengan batik ecoprint dengan motif kupu-kupu di taman	Negatif

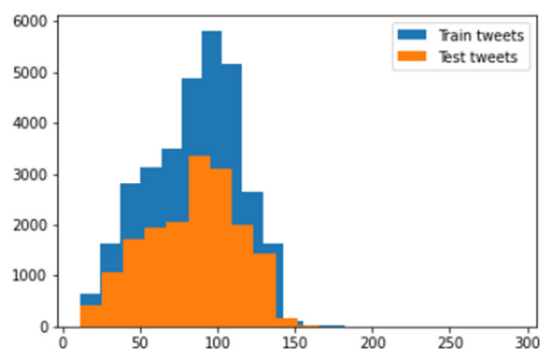


Gambar 2. Sentimen Populasi Ecoprint Batik

Skor Sentimen untuk proses pelabelan ditunjukkan pada tabel 2. Penelitian ini memberikan bobot tweet positif, netral dan negatif yang dapat menentukan independensi atribut sehingga probabilitas setiap atribut dapat ditentukan lebih akurat.

Tabel 3. Skor Sentimen Untuk Proses Pelabelan

Label	Skor
Positif	0 sampai dengan 0.5
Netral	Sama dengan 0.5
Negatif	Lebih Dari 0.5 sampai dengan 1



Gambar 3. Jumlah Data Uji dan Data Latih Ecoprint Batik

Untuk memberikan evaluasi dan validasi model, diperlukan data test dan data train. Kami mengumpulkan 31,962 tweet sebagai uji data dan kami memberikan skor untuk data train seperti 17,197 tweet yang diilustrasikan pada Gambar. 3.

3.2 Ekstraksi Kata Teratas

Pada tahap ini, tim peneliti melakukan ekstraksi sentimen positif dan negative dengan jumlah paling banyak (Teratas). Proses ekstraksi ini dilakukan dengan menentukan jumlah sentimen tertinggi baik sentimen positif maupun negatif. Sentimen negatif digali untuk menentukan jumlah pembeli yang memberikan kesan negative setelah membeli Batik Ecoprint. Sentimen positif juga digali untuk menentukan jumlah pembeli yang memiliki kesan positif terhadap Batik Ecoprint. Hasil dari langkah ini diilustrasikan pada Tabel 4 dengan memberikan hasil sentiment kata negative teratas dan Tabel 5 dengan memberikan hasil sentiment kata positif teratas.

Tabel 4. Hasil Sentimen Kata Negatif Teratas

Kata Kunci	Skor
Tidak Senang	31
Tidak Puas	17
Batik Jelek	8

Tabel 5. Hasil Sentimen Kata Positif Teratas

Kata Kunci	Skor
Love Batik	583
Senang (Happi)	74
Terima Kasih (Thank)	31



Gambar 4. Word Cloud Ecoprint Batik

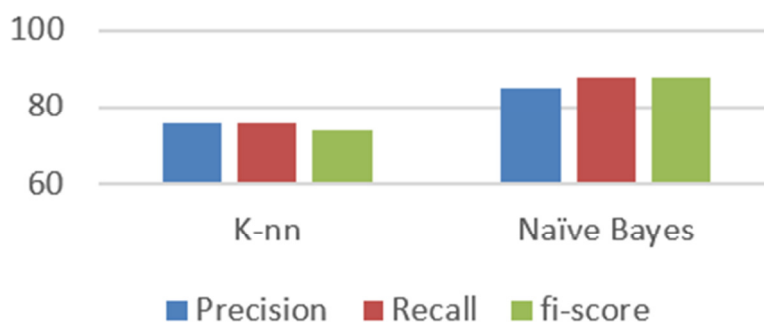
Word cloud merupakan kumpulan kata yang mewakili tingkat kemunculan kata yang tersimpan dalam metadata tweet tentang ecoprint batik, yang dapat dilihat pada Gambar 4.

3.3 Pengembangan Model Klasifikasi

Setelah memberi label pada setiap data dan menganalisisnya, kami menggunakan data berlabel untuk mengembangkan model klasifikasi. Model ini digunakan untuk memprediksi data baru. Kami menerapkan pendekatan pembelajaran mesin untuk mengembangkan model klasifikasi terbaik. Dalam penelitian ini, kami menggunakan pengklasifikasi Naïve Bayes dan k-nn yang digunakan. Untuk melakukan evaluasi kinerja masing-masing model, kami menggunakan perhitungan presisi, recall dan f1-score. Parameter ini sering digunakan untuk

memvalidasi kinerja model klasifikasi dan memiliki kinerja yang baik dalam kasus klasifikasi teks.

Dalam hasil percobaan kami, kami mencapai evaluasi kinerja seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 3. Hasil perbandingan masing-masing algoritma juga ditunjukkan pada Gambar. 5. Dari hasil evaluasi kinerja, presisi pengklasifikasi KNN 76%, recall 76% dan f1-score sebesar 74%. Terakhir, Naïve Bayes memperoleh presisi 85%, recall 88% dan f1-score 88%.



Gambar 5. Hasil Klasifikasi setiap Model

Berdasarkan hasil sentimen yang digambarkan pada Gambar 2, kami menyimpulkan bahwa sebagian besar angka sentimen adalah sentimen netral. Pada Tabel 4 terdapat tiga kalimat paling positif yaitu menggunakan kata kunci “Cinta Batik” sebanyak 583 kata, “Senang” sebanyak 74 kata dan “Terima Kasih” sebanyak 31 kata. Sedangkan pada Tabel 3 terdapat tiga kata kunci teratas yang menunjukkan sentimen negatif dengan menggunakan kata kunci “tidak senang” sebanyak 31 kata, “Tidak puas” sebanyak 17 kata dan “Batik Buruk” sebanyak 8 kata, dimana tiga kata kunci sentimen negatif tidak dapat ditampilkan di cloud dunia pada Gambar 4 karena jumlah sentimen negatif terlalu kecil jika dibandingkan dengan sentimen positif dan sentimen netral.

4. KESIMPULAN

Sesuai dengan data tweet 5.736 sentimen positif dan 1.707 sentimen negatif, terlihat pembeli batik ecoprint puas dengan produk batik ecoprint. Selain itu, melihat data train sebanyak 17.197 tweet, terdapat 39 tweet yang mengetahui bahwa batik ecoprint ramah lingkungan, selebihnya konsumen batik ecoprint lebih banyak menulis tentang kualitas batik ecoprint.

Berdasarkan hasil klasifikasi dapat disimpulkan bahwa Naïve Bayes memperoleh skor tertinggi pada presisi, recall, dan f1-score masing-masing sebesar 85%, 88%, dan 88%. Sedangkan k-nn classifier menghasilkan presisi, recall dan f1-score masing-masing sebesar 76%, 76% dan 74%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa metode Naïve Bayes dapat menghasilkan analisis sentiment lebih baik bila dibandingkan dengan metode K-NN dalam hal mengelompokkan kalimat positif dan kalimat negative pada Ecoprint Batik.

5. SARAN

Dalam pekerjaan penelitian ini, kami mengusulkan analisis intelijen bisnis menggunakan metode analisis sentimen berdasarkan ulasan pelanggan. Kami memilih studi kasus Ecoprint Batik dalam penelitian kami. Skema analisis sentimen yang kami usulkan terdiri dari pra-pemrosesan, analisis sentimen, ekstraksi kata atas, dan pengembangan model klasifikasi.

Dalam hasil eksperimen, kami mencapai angka sentimen positif 5.736, angka sentimen netral 24.519 dan angka sentimen negatif 17.197. Berdasarkan hasil tersebut, kami menyimpulkan bahwa sebagian besar konsumen Ecoprint Batik puas dengan Ecoprint Batik mengingat jumlah sentimen netral. Dalam penelitian ini, kami juga mengembangkan algoritma klasifikasi untuk memprediksi analisis sentimen dari data baru. Kami menggunakan Naïve Bayes, dan k-nn classifier sebagai classifier. Penelitian eksperimental ini menyimpulkan bahwa naïve Bayes adalah pengklasifikasi terbaik dalam kasus klasifikasi Batik Ecoprint. Untuk penelitian selanjutnya, perlu dilakukan metode data balancing untuk meningkatkan performansi model klasifikasi. Selanjutnya pada tahap ekstraksi kata kunci masih ditemukan beberapa kata kunci yang tulisannya mirip dengan “batik ecoprint”; "batik ecoprint"; hanya “ecoprint”, dan untuk penelitian ini kami memasukkan kata kunci tersebut. Oleh karena itu, kami menyarankan untuk penelitian selanjutnya untuk melakukan proses penyaringan yang lebih detail untuk membedakan kata kunci yang ambigu tersebut agar menghasilkan ekstraksi yang lebih valid.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Peneliti berterima kasih kepada Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah mendukung kepada tim peneliti sehingga artikel ini dapat dipublikasikan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gray, N. H. 2010. *Bahasa, Batik, and Bargaining: An Exploratory Study of The Negotiation Styles and Behaviors of Indonesian Managers*. *Journal of Transnational Management*, 15(3), pp. 215- 228. 2010.
- [2] Hasibuan, S., Hidayati, J. 2018. *The Integration of Cleaner Production Innovation and Creativity for Supply Chain Sustainability of Bogor Batik SMEs*. *International Journal and Manufacturing Engineering* 12(5), 679, 2018.
- [3] Bohr, S. 2020. *What is Eco-printing?* <https://www.sharlenebohr.com/my-technique> Diakses Tanggal 5 Desember 2020.
- [4] Puspitasari, N. 2019. *Membentuk Kampung Edukasi Ecoprint Melalui Pelatihan Ecoprint Masyarakat Solo Raya*. *Jurnal Sainstech*, 6(1), 34–39. 2019.
- [5] Kherid, Z. Y. 2019. *Pelatihan Membuat Tas Belanja Kain (Tote Bag) Dengan Teknik “Ecoprint” Menggunakan Pewarna Alam Bagi Peserta Paket A Pkbm Karya Ummat Jakarta Barat Tahun 2019*. Dokumentasi Kegiatan P2M 2019. doi: 10.13140/RG.2.2.16714.59841.

- [6] Mardiana, T., Warsiki, A. Y. N., & Heriningsih, S. 2020. *Menciptakan Peluang Usaha Ecoprint Berbasis Potensi Desa Dengan Metode Rra dan Pra. KoPeN: Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 282–288.
- [7] Saptutyingsih, E., & Kamiel, B. P. 2019. *Pemanfaatan Bahan Alami Untuk Pengembangan Ecoprint Dalam Mendukung Ekonomi Kreatif. Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 2(0). Retrieved from <http://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/view/396>.
- [8] Puspitasari, N. 2019. *Membentuk Kampung Edukasi Ecoprint Melalui Pelatihan Ecoprint Masyarakat Solo Raya. Jurnal Sainstech*, 6(1), 34–39. 2019.
- [9] Flint, I. 2008. *Eco Colour: Botanical Dyes for Beautiful Textiles*. United States: Interweave Press Publisher.
- [10] Wirawan, B. D. S. and Alvin, M. 2019. *Teknik Pewarnaan Alam Eco Print Daun Ubi Dengan Penggunaan Fiksator Kapur, Tawas dan Tunjung, Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 17, pp. 1–5. 2019.
- [11] Prilosadoso, B. H. 2019. *Pengembangan Potensi Masyarakat Melalui Industri Kreatif Sebagai Rintisan Desa Wisata di Desa Kundisari, Kedu, Temanggung*, *Abdi Seni. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat ISI Surakarta*, 10(1), pp. 1–12. 2019.
- [12] T Rahayuningsih¹, *, F S Rejeki¹, E R Wedowati¹ and D Widhowati. 2019. *Exploration Source of Natural Dyes For Batik From Fresh and Fallen Leaves. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/230/1/012081. 2019.
- [13] Liu, B. 2010. *Handbook of Natural Language Processing, Chapter Sentiment Analysis and Analysis, 2nd Edition*. Chapman & Hall / CRC Press.
- [14] Routray, P., Swain, C. K. & Mishra, S. P. 2013. *A Survey on Sentiment Analysis. International Journal of Computer Applications*, Agustus, 70(10), pp. 1-8. 2013.
- [15] D, D. M., Sunitha C dan Ganesh, A. 2016. *Sentiment Analysis : A Comparative Study On Different Approaches. Procedia - Procedia Computer Science*. The Author(s), 87, hal. 44–49. doi: 10.1016/j.procs.2016.05.124.
- [16] Indriani, A. 2014. *Klasifikasi Data Forum Metode Naïve Bayes Classifier. Int. Conf. Informatics*.
- [17] Lopamudra Dey, Sanjay Chakraborty, Anuraag Biswas, Beepu Bose, Sweta Tiwari. 2016. *Sentiment Analysis of Review Datasets Using Naïve Bayes' and K-NN Classifier. July 2016. International Journal of Information Engineering and Electronic Business* 8(4):54-62. DOI: 10.5815/ijieeb.2016.04.07.

-
- [18] Bayhaqy, Achmad., Sfenrianto, S., Nainggolan, K., 2018. *Sentiment Analysis About ECommerce from Tweets Using Decision Tree, K-Nearest Neighbor, and Naïve Bayes. International Conference on Orange Technologies (ICOT)*,1-6. 2018.
- [19] Ricky Risnantoyo, Arifin Nugroho & Kresna Mandara. 2020. *Sentiment Analysis on Corona Virus Pandemic Using Machine Learning Algorithm*". *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)*.
- [20] M. O. Pratama, W. Satyawan, R. Jannati, B. Pamungkas, Raspiani, M. E. Syahputra and I. Neforawati, 2019. The Sentiment Analysis of Indonesia Commuter Line Using Machine Learning Based On Twitter Data, *International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*.
- [21] Zhongheng Zhang. 2016. *Introduction to Machine Learning: K-nearest Neighbors. Annals of Translational Medicine* 4(11):218-218. DOI: 10.21037/atm.2016.03.37.
- [22] Reda Yacouby, Dustin Axman. 2020. *Probabilistic Extension of Precision, Recall, and F1 Score for More Thorough Evaluation of Classification Models. Proceedings of the First Workshop on Evaluation and Comparison of NLP Systems (Eval4NLP)*, pages 79–91, November 20, 2020. c 2020 Association for Computational Linguistics.