

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perubahan iklim global yang sedang terjadi merupakan persoalan lingkungan yang paling signifikan dan salah satu tantangan paling kompleks yang dihadapi umat manusia di abad ke-21. Meningkatnya suhu yang tidak wajar, yang dikenal sebagai *global warming*, menjadi salah satu dampak utama dari akumulasi emisi gas rumah kaca. Emisi karbon, khususnya yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil dan aktivitas manusia lainnya, menjadi kontributor utama terhadap masalah ini [1].

Upaya mengurangi emisi ini telah menjadi fokus upaya global dalam menghadapi tantangan perubahan iklim. Kesadaran akan dampak jangka panjang emisi karbon telah memicu perubahan kebijakan dan upaya pengurangan di tingkat nasional dan internasional. Efek jangka panjang dari emisi tersebut tidak dapat dipulihkan selama berabad-abad hingga ribuan tahun, terutama terlihat dalam perubahan signifikan di lautan, lapisan es, dan permukaan air laut [1], [2].

Upaya global untuk mengatasi perubahan iklim dilakukan melalui perjanjian *Paris Agreement* dan penandatanganan Protokol *Kyoto*, yang bertujuan membatasi pemanasan global hingga maksimum 2°C , dengan upaya maksimal untuk membatasinya hingga $1,5^{\circ}\text{C}$ hingga tahun 2100 [3]. Dalam rangka mengurangi emisi karbon, Protokol *Kyoto* mengakui tiga mekanisme, yaitu *Joint Implementation (JI)*, *Clean Development Mechanism (CDM)*, dan *International Emission Trading (IET)* [4].

Selain itu, dalam upaya global untuk mengurangi emisi karbon, terdapat mekanisme perdagangan karbon yang melibatkan pertukaran hak emisi antarnegara atau entitas bisnis. Perdagangan karbon adalah kegiatan jual beli sertifikat kredit karbon. Dalam konteks ini, yang diperdagangkan bukanlah karbon atau gas sebagai polutan di udara, melainkan segala usaha yang dilakukan untuk mengontrol atau mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer. Oleh karena itu, yang menjadi objek perdagangan adalah sertifikat kredit karbon yang menyajikan bukti dari usaha pengurangan atau penurunan emisi di udara melalui proyek [5].

Indonesia merupakan negara berkembang yang memiliki upaya dalam mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) secara global. Upaya ini tercermin dalam

keterlibatan Indonesia dalam Paris Agreement pada tahun 2015, yang menghasilkan *Nationally Determined Contribution (NDC)*. Dalam dokumen *NDC* tahun 2021, Indonesia telah memastikan komitmennya untuk mengurangi emisi GRK pada tahun 2030. Negara ini berencana untuk menurunkan emisi sebesar 29% dengan sumber daya internalnya sendiri, dan sebesar 41% dengan dukungan internasional [6].

Oleh karena itu, dalam upaya Indonesia menurunkan emisi karbon adalah melakukan perdagangan karbon melalui bursa karbon. Perdagangan karbon ini diluncurkan pada 26 September 2023 di Main Hall Bursa Efek Indonesia oleh Presiden RI Joko Widodo. Menurut Presiden RI Joko Widodo, "Kontribusi ini mencerminkan keterlibatan konkret Indonesia dalam mendukung upaya global melawan krisis iklim serta perubahan iklim. Hasil dari kegiatan perdagangan ini akan dialokasikan kembali untuk mendukung inisiatif pelestarian lingkungan, terutama dalam pengurangan emisi karbon". Tidak hanya itu, Presiden Joko Widodo juga menegaskan bahwa langkah-langkah konkret menjadi sangat penting mengingat dampaknya yang sudah dirasakan secara global, seperti kenaikan suhu bumi, kekeringan, banjir, dan polusi. Selain itu, bursa karbon yang telah diluncurkan menjadi sebuah langkah konkret, dimana hal tersebut bisa menjadi langkah besar Indonesia dalam mencapai target *NDC (Nationally Determined Contribution)* [7].

Perdagangan karbon di Indonesia telah menjadi topik yang makin mendapat perhatian publik, terutama tantangan Indonesia dalam menghadapi perubahan iklim yang diakibatkan oleh gas rumah kaca. Dalam beberapa tahun terakhir, peningkatan suhu yang tidak wajar atau *global warming* telah menjadi perhatian utama, dan sentimen masyarakat terhadap upaya mitigasi, seperti perdagangan karbon, dapat tercermin dalam pendapat mereka di media sosial, khususnya Twitter [8].

Selain itu, proyek seperti Katingan Mentaya Project (KMP) memainkan peran penting dalam restorasi hutan dan menghasilkan kredit karbon yang berguna dalam perdagangan karbon. KMP adalah inisiatif perlindungan dan restorasi hutan gambut tropis di Kalimantan Tengah. Proyek ini mencakup area seluas 149.800 hektar dan bertujuan untuk mencegah emisi gas rumah kaca melalui penghindaran deforestasi dan degradasi hutan, serta pencegahan drainase dan kebakaran gambut. Proyek ini juga memberikan manfaat ekonomi dan sosial bagi komunitas lokal, serta melindungi keanekaragaman hayati yang bernilai konservasi tinggi [9], [10].

Dengan makin meningkatnya partisipasi pengguna Twitter di Indonesia dalam berbagai diskusi mengenai perdagangan karbon, mengidentifikasi dan

memahami sentimen mereka dapat memberikan wawasan yang berharga. Analisis sentimen menggunakan algoritma *Naive Bayes* adalah salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengungkap pandangan dan sikap pengguna Twitter terkait perdagangan karbon di Indonesia. Algoritma *Naive Bayes* merupakan salah satu algoritma pembelajaran induktif yang paling efektif dan efisien dalam *machine learning* dan *data mining*, serta populer untuk klasifikasi teks. Algoritma ini memiliki keunggulan dalam hal perhitungan yang cepat, sederhana, dan tingkat akurasi yang tinggi [11], [12].

Pada penelitian sebelumnya belum pernah mengkaji analisis sentimen terhadap perdagangan karbon di Indonesia, namun penelitian sejenis yang menggunakan algoritma *Naive Bayes* telah dilakukan. Misalnya, penelitian terkait Penerapan Analisis Sentimen Dan *Naive Bayes* Terhadap Opini Penggunaan Kendaraan Listrik Di Twitter mendapatkan akurasi sebesar 80% [13]. Selain itu, penelitian Perbandingan Algoritma *Naive Bayes*, *KNN*, dan *Decision Tree* terhadap Ulasan Aplikasi Threads dan Twitter menemukan bahwa *Naive Bayes* memiliki akurasi sebesar 66.41% pada aplikasi Threads dan 85.56% pada aplikasi Twitter. Selain itu, algoritma *Decision Tree* mendapatkan akurasi sebesar 72.78% pada aplikasi Twitter dan pada aplikasi Threads sebesar 65.62%, sedangkan algoritma *KNN* hanya mendapatkan 71.67% pada aplikasi Twitter dan pada aplikasi Threads 62.50% [14]. Ada juga penelitian Analisis Sentimen Pelanggan Tokopedia Menggunakan Metode *Naive Bayes Classifier* yang mencapai akurasi 85.10% [15].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, algoritma *Naive Bayes* telah terbukti memberikan hasil yang baik. Namun, hasil akurasi dari setiap penelitian tersebut bervariasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melanjutkan penelitian sebelumnya terkait penggunaan algoritma *Naive Bayes* dalam melakukan analisis sentimen. Penelitian ini akan menginvestigasi pandangan pengguna Twitter terhadap perdagangan karbon di Indonesia. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat mengidentifikasi pola sentimen positif, negatif, dan netral terkait perdagangan karbon, yang kemudian dapat memberikan kontribusi dalam memahami pandangan masyarakat dan mendukung pengambilan kebijakan di bidang ini.

Untuk melakukan analisis sentimen, langkah pertama adalah mengumpulkan data dari Twitter yang berkaitan dengan perdagangan karbon di Indonesia. Data ini kemudian akan melalui tahap pra-pemrosesan, yang mencakup pembersihan teks, penghapusan *stopwords*, dan tokenisasi. Setelah data diproses, algoritma *Naive Bayes* akan diterapkan untuk mengklasifikasikan tweet menjadi tiga kategori sentimen: positif, negatif, dan netral. Model ini

dilatih dengan data latih dan diuji menggunakan data uji untuk memastikan akurasi dan validitas hasil. Selanjutnya, evaluasi dilakukan menggunakan metrik seperti *confusion matrix*, *akurasi*, *precision*, dan *recall* untuk mengukur kinerja model. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam tentang pandangan pengguna Twitter terhadap perdagangan karbon, serta membantu pembuat kebijakan dalam memahami opini publik terkait isu ini.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam konteks latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dapat diformulasikan sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi algoritma *Naive Bayes* dalam melakukan analisis sentimen perdagangan karbon di Indonesia?
2. Berapa tingkat akurasi, *recall*, *precision*, dan *F-Score* dari algoritma *Naive Bayes* dalam melakukan analisis sentimen terhadap perdagangan karbon di Indonesia?

1.3 Batasan Permasalahan

1. Data yang diambil merupakan data dengan keyword perdagangan karbon, *carbon trading*, penjualan karbon, jual beli karbon, *exchange carbon*, kredit karbon, *credit carbon*, dan bursa karbon di Indonesia.
2. Tweet yang diambil dalam melakukan analisis sentimen adalah tweet berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris.
3. Data yang digunakan dari tanggal 1 Januari 2020 hingga 15 April 2024. Rentang waktu ini dipilih karena pada tahun 2007 telah didirikan proyek *Katingan Mentaya*, yang bertujuan melakukan konservasi hutan dan menghasilkan kredit karbon untuk perdagangan karbon di Indonesia dalam upaya mengurangi emisi karbon.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, terdapat tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Menerapkan algoritma *Naive Bayes* dalam melakukan analisis sentimen pengguna Twitter di Indonesia terhadap perdagangan karbon.
2. Menentukan tingkat akurasi, recall, precision, dan F-Score dari algoritma *Naive Bayes* terhadap perdagangan karbon di Indonesia.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi mengenai sentimen atau tanggapan masyarakat pengguna aplikasi Twitter terhadap perdagangan karbon di Indonesia. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai referensi akademis mengenai penerapan algoritma *Naive Bayes* untuk analisis sentimen terkait perdagangan karbon. Selain itu, penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pelaku usaha yang menghasilkan emisi karbon dalam jumlah besar, dengan mendorong mereka untuk ikut serta dalam perdagangan karbon sebagai upaya mengurangi emisi karbon yang mereka hasilkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan terkait Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

- Bab 2 LANDASAN TEORI

Bab ini akan menjelaskan teori-teori yang relevan dengan penelitian ini. Teori-teori yang dibahas meliputi analisis sentimen, Twitter, *Naive Bayes*, *text mining*, *text pre-processing*, *TF-IDF*, dan *confusion matrix*.

- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan melampirkan *flowchart* dan langkah-langkah penelitian yang dilakukan dari awal hingga akhir penelitian. Langkah-langkah tersebut meliputi studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, evaluasi, dan validasi dan dokumentasi.

- Bab 4: HASIL DAN DISKUSI

Pada bab ini akan disajikan spesifikasi sistem yang digunakan dan implementasi sistem. Implementasi sistem pada penelitian ini mencakup proses pembuatan model dan hasil uji coba yang dilakukan.

- Bab 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan disampaikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan. Saran yang diberikan diharapkan dapat dimanfaatkan oleh para peneliti lainnya.

