

Analisis Sentimen Publik terhadap Isu Pembuatan CBDC di Indonesia Menggunakan IndoBERT

Muhammad Radja Juang Jamemiko ¹, Joseph Eduard Uly Loni ² and Muhammad Rizky Pribadi ^{3,*}

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa, Universitas Multi Data Palembang;
muhammadradjuangjamemiko_2327250051@mhs.mdp.ac.id;

josepheduardulyloni_2327250080@mhs.mdp.ac.id; rizky@mdp.ac.id

* Korespondensi : muhammadradjuangjamemiko_2327250051@mhs.mdp.ac.id

Info Artikel:

Dikirim: 19 Mei 2026

Direvisi: 21 Mei 2026

Diterima: 05 Juni 2026

Abstract: Perkembangan teknologi finansial mendorong munculnya inovasi sistem pembayaran digital, salah satunya melalui pengembangan Central Bank Digital Currency (CBDC) atau Rupiah Digital oleh Bank Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen publik terhadap isu pembuatan CBDC di Indonesia berdasarkan opini masyarakat pada platform media sosial X. Penelitian menerapkan pendekatan *Natural Language Processing* menggunakan model *Deep Learning* berbasis *Transformer*, yaitu IndoBERT, untuk melakukan klasifikasi sentimen secara otomatis. Data *tweet* yang telah dikumpulkan melalui proses *crawling* kemudian melalui tahapan *pre-processing*, tokenisasi, serta klasifikasi ke dalam tiga kategori sentimen, yaitu positif, netral, dan negatif. Selain itu, penelitian juga melakukan visualisasi distribusi sentimen dan pemetaan kata dominan menggunakan *wordcloud* untuk mengidentifikasi fokus pembahasan masyarakat terkait CBDC ataupun Rupiah Digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sentimen netral mendominasi diskusi publik sebanyak 61,01%, diikuti oleh sentimen negatif 29,11% dan positif 9,87%. Temuan ini mengindikasikan bahwa masyarakat masih berada pada tahap pengamatan dan diskusi terhadap implementasi CBDC, namun tetap terdapat kekhawatiran terkait aspek keamanan, privasi, dan kontrol sistem keuangan digital.

Keywords: Sentiment Analysis; Information Retrieval; IndoBERT; X; Central Bank Digital Currency; Rupiah Digital.

Intisari: Perkembangan teknologi finansial mendorong munculnya inovasi sistem pembayaran digital, salah satunya melalui pengembangan Central Bank Digital Currency (CBDC) atau Rupiah Digital oleh Bank Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen publik terhadap isu pembuatan CBDC di Indonesia berdasarkan opini masyarakat pada platform media sosial X. Penelitian menerapkan pendekatan *Natural Language Processing* menggunakan model *Deep Learning* berbasis *Transformer*, yaitu IndoBERT, untuk melakukan klasifikasi sentimen secara otomatis. Data *tweet* yang telah dikumpulkan melalui proses *crawling* kemudian melalui tahapan *pre-processing*, tokenisasi, serta klasifikasi ke dalam tiga kategori sentimen, yaitu positif, netral, dan negatif. Selain itu, penelitian juga melakukan visualisasi distribusi sentimen dan pemetaan kata dominan menggunakan *wordcloud* untuk mengidentifikasi fokus pembahasan masyarakat terkait CBDC ataupun Rupiah Digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sentimen netral mendominasi diskusi publik sebanyak 61,01%, diikuti oleh sentimen negatif 29,11% dan positif 9,87%. Temuan ini mengindikasikan bahwa masyarakat masih berada pada tahap pengamatan dan diskusi terhadap implementasi CBDC, namun tetap terdapat kekhawatiran terkait aspek keamanan, privasi, dan kontrol sistem keuangan digital.

Kata Kunci: Analisis Sentimen; Information Retrieval; IndoBERT; X; Central Bank Digital Currency; Rupiah Digital.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi keuangan digital mendorong banyak bank sentral di dunia untuk mulai mengembangkan *Central Bank Digital Currency* (CBDC), yaitu mata uang digital resmi yang diterbitkan oleh bank sentral dan memiliki status hukum setara dengan uang fisik. Berdasarkan laporan ANTARA, lebih dari 98% bank sentral di dunia saat ini sedang melakukan penelitian maupun pengembangan CBDC [1]. Indonesia turut mengambil langkah melalui Proyek Garuda yang dikembangkan Bank Indonesia sebagai fondasi Rupiah Digital. Pada tahap awal pengembangannya, Bank Indonesia telah melakukan *proof of concept* menggunakan teknologi *Distributed Ledger Technology* untuk mendukung penerbitan dan transaksi Rupiah Digital [2]. Langkah ini menunjukkan keseriusan Indonesia dalam menghadapi transformasi sistem pembayaran digital di masa depan.

Pertumbuhan ekosistem keuangan digital di Indonesia juga semakin memperkuat urgensi pengembangan CBDC. Transaksi bank digital dan penggunaan aset kripto di Indonesia mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir [2],[3]. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia semakin familiar dengan konsep transaksi dan mata uang digital. Namun demikian, implementasi CBDC tidak hanya bergantung pada kesiapan teknologi, tetapi juga pada penerimaan masyarakat terhadap kebijakan tersebut.

Diskusi mengenai Rupiah Digital banyak berkembang di media sosial, khususnya platform X (Twitter), dengan berbagai pandangan yang beragam[4]. Sebagian masyarakat menilai CBDC dapat meningkatkan efisiensi transaksi dan inklusi keuangan, sementara sebagian lainnya mengkhawatirkan aspek privasi, keamanan data, dan kontrol pemerintah terhadap aktivitas finansial. Oleh karena itu, analisis sentimen publik menjadi penting untuk memahami persepsi masyarakat terhadap isu pembuatan CBDC di Indonesia.

Dalam beberapa tahun terakhir, analisis sentimen berbasis *Natural Language Processing* (NLP) telah banyak digunakan untuk mengkaji opini publik di media sosial. Model IndoBERT terbukti memiliki performa yang baik dalam klasifikasi sentimen berbahasa Indonesia, seperti pada penelitian mengenai perubahan iklim [5], kendaraan listrik [6], serta isu korupsi di Indonesia [7]. Pada konteks internasional, penelitian terkait analisis sentimen terhadap CBDC juga telah dilakukan menggunakan model transformer berbasis BERT dan RoBERTa [8],[9]. Akan tetapi, penelitian yang secara khusus membahas sentimen publik terhadap CBDC di Indonesia menggunakan IndoBERT masih sangat terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen publik terhadap isu pembuatan *Central Bank Digital Currency* di Indonesia menggunakan model IndoBERT pada data media sosial X. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai respons masyarakat terhadap rencana implementasi Rupiah Digital sekaligus menjadi masukan bagi pengambil kebijakan dalam merancang strategi komunikasi dan sosialisasi yang lebih efektif..

2. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka digunakan sebagai landasan teoritis dan akademis dalam penelitian ini dengan mengkaji berbagai literatur yang berkaitan dengan analisis sentimen, platform media sosial X dan model IndoBERT. Kajian ini bertujuan untuk mendukung pemilihan metode penelitian serta memberikan pemahaman terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik CBDC di Indonesia.

2.1. Analisis Sentimen

Analisis sentimen merupakan salah satu cabang dari *Natural Language Processing* yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan opini atau emosi pada suatu teks ke dalam kategori tertentu, seperti positif, negatif, dan netral. Pendekatan ini banyak diterapkan untuk memahami persepsi publik terhadap suatu isu melalui data media sosial. Dalam penelitian mengenai CBDC, analisis sentimen menjadi penting karena mampu memberikan gambaran mengenai penerimaan masyarakat terhadap kebijakan Rupiah Digital secara otomatis dan berbasis data. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model berbasis transformer seperti BERT dan RoBERTa memiliki performa yang sangat baik dalam klasifikasi sentimen dibandingkan metode *machine learning* konvensional [8][9]. Selain itu, penelitian Mubaraq dan Maharani juga membuktikan bahwa IndoBERT efektif digunakan untuk analisis sentimen berbahasa Indonesia pada data X terkait isu perubahan iklim [5].

2.2. IndoBERT

IndoBERT merupakan model bahasa berbasis arsitektur *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) yang dikembangkan khusus untuk Bahasa Indonesia. Menurut Devlin et al., BERT adalah model *deep learning* berbasis *transformer* yang mampu memahami konteks bahasa secara dua arah dengan mempertimbangkan hubungan antar kata dari sisi kiri dan kanan secara bersamaan [10]. Kemampuan tersebut

membuat BERT unggul dalam berbagai tugas NLP, termasuk analisis sentimen[11]. IndoBERT kemudian dikembangkan untuk menyesuaikan karakteristik linguistik Bahasa Indonesia sehingga lebih efektif dalam memahami kata tidak baku, singkatan, dan bahasa informal yang umum ditemukan di media sosial.

Penggunaan IndoBERT dalam penelitian analisis sentimen di Indonesia telah menunjukkan hasil yang baik pada berbagai domain, seperti perubahan iklim [5], kendaraan listrik [6], ajang Moto GP Mandalika[12], dan isu korupsi [7]. Dibandingkan metode tradisional, model berbasis BERT terbukti memiliki akurasi dan kemampuan pemahaman konteks yang lebih tinggi dalam klasifikasi teks [13]. Oleh karena itu, IndoBERT dipilih dalam penelitian ini karena dinilai mampu menangkap pola bahasa masyarakat Indonesia pada platform X secara lebih akurat dalam membahas isu CBDC dan Rupiah Digital.

2.3. Platform X

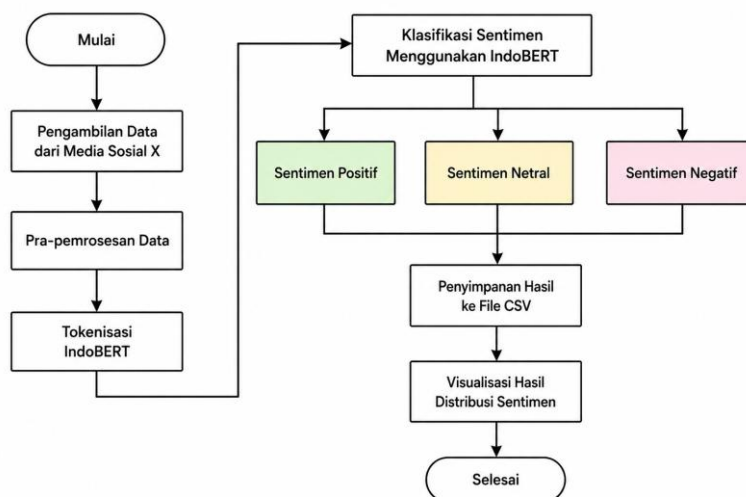
X merupakan salah satu platform media sosial yang banyak digunakan masyarakat untuk menyampaikan opini terhadap isu publik secara *real-time*. Karakteristik utama X adalah penyebaran informasi yang cepat, penggunaan teks singkat, serta tingginya interaksi pengguna melalui komentar, repost, dan *hashtag*. Kondisi tersebut menjadikan X sebagai sumber data yang relevan untuk analisis sentimen, terutama pada isu ekonomi dan kebijakan publik seperti CBDC. Penelitian terkait kendaraan listrik di Indonesia oleh Merdiansah et al. memanfaatkan data dari platform X untuk menganalisis opini masyarakat menggunakan model IndoBERT [6]. Selain itu, penelitian mengenai diskursus CBDC di Inggris juga menggunakan data dari platform X sebagai sumber utama dalam klasifikasi sentimen publik terhadap mata uang digital bank sentral [8]. Dengan banyaknya opini yang muncul secara spontan dan aktual, platform X dinilai mampu merepresentasikan respons masyarakat terhadap isu Rupiah Digital di Indonesia.

3. Metode dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan pendekatan Natural Language Processing (NLP) dengan metode Deep Learning berbasis Transformer menggunakan model IndoBERT untuk melakukan klasifikasi sentimen. Model IndoBERT yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Aardiiiiy/indobertweet-base-Indonesian-sentiment-analysis*. Model yang digunakan adalah IndoBERT yang telah dilatih sebelumnya menggunakan korpus Bahasa Indonesia dalam jumlah besar, sehingga mampu memahami konteks bahasa formal maupun informal yang umum digunakan pada media sosial. Pemilihan model ini didasarkan pada kemampuannya dalam memahami karakteristik Bahasa Indonesia, termasuk penggunaan slang, singkatan, dan variasi bahasa yang sering ditemukan pada platform X.

Penelitian ini memanfaatkan data opini publik dari media sosial X yang berkaitan dengan topik CBDC, Rupiah Digital, dan Bank Indonesia. Selain itu, penelitian juga memanfaatkan akselerasi perangkat keras menggunakan teknologi CUDA melalui GPU untuk meningkatkan efisiensi komputasi selama proses klasifikasi sentimen. Penggunaan GPU memungkinkan pemrosesan data teks dalam jumlah besar secara lebih cepat dibandingkan penggunaan CPU biasa.

Dalam penelitian ini, tahapan penelitian dimulai dari proses *data crawling* pada platform X untuk mengumpulkan dataset opini publik. Data mentah yang diperoleh kemudian melalui tahap *pre-processing* dan *tokenization* agar lebih terstruktur dan dapat diproses oleh model IndoBERT. Selanjutnya dilakukan proses klasifikasi sentimen untuk memetakan opini ke dalam kategori positif, negatif, atau netral. Tahap akhir meliputi penyimpanan hasil analisis dan visualisasi distribusi sentimen untuk mengetahui kecenderungan opini masyarakat terhadap implementasi CBDC di Indonesia. Hasil rancangan tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

3.1. Data Crawling (Pengambilan Data)

Tahap awal penelitian dimulai dengan proses akuisisi data dari media sosial X melalui teknik *data crawling* dan *web scraping*. Kedua hal ini adalah proses pengumpulan data secara otomatis dari suatu platform digital menggunakan bantuan program atau *bot* untuk memperoleh informasi tertentu dalam jumlah besar. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berfokus pada opini publik terkait isu *Central Bank Digital Currency*, Rupiah Digital, dan kebijakan Bank Indonesia mengenai mata uang digital.

Proses crawling dilakukan menggunakan parameter pencarian berdasarkan kata kunci tertentu yaitu: “CBDC”, “Rupiah Digital”, “Mata Uang Digital Bank Indonesia”, “Proyek Garuda CBDC” dan “Bank Indonesia CBDC” untuk memastikan relevansi data dengan topik penelitian. Atribut utama yang diekstraksi meliputi nama pengguna, waktu unggahan, serta isi *tweet* atau komentar pengguna. Data mentah hasil *crawling* kemudian disimpan dalam format *Comma Separated Values* (.csv) untuk memudahkan proses pre-processing dan analisis sentimen pada tahap berikutnya.

Penggunaan media sosial X sebagai sumber data didasarkan pada tingginya aktivitas diskusi publik mengenai isu ekonomi dan kebijakan digital pada platform tersebut. Penelitian sebelumnya juga memanfaatkan data dari X dalam analisis sentimen menggunakan model transformer untuk memahami opini masyarakat terhadap isu tertentu [6][8].

3.2. Pre-Processing (Pra-Pemrosesan Data)

Pra-pemrosesan data merupakan tahap dalam *Natural Language Processing* yang dilakukan untuk membersihkan serta menyusun data teks agar menjadi lebih terstruktur sebelum digunakan dalam proses klasifikasi sentimen [5]. Data mentah hasil *crawling* dari media sosial X umumnya masih mengandung noise seperti *mention*, *hashtag*, URL, simbol, dan karakter khusus yang dapat memengaruhi performa model dalam memahami konteks teks. Oleh karena itu, tahap pra-pemrosesan dilakukan untuk meningkatkan kualitas data input pada model IndoBERT [6],[7]. Pada penelitian ini, proses *pre-processing* dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan library *re* dan *pandas*. Tahapan yang dilakukan meliputi:

- *Cleaning Text* : Menghapus *mention* pengguna, *hashtag*, URL, serta karakter selain huruf menggunakan *regular expression* agar teks menjadi lebih bersih dan relevan terhadap proses analisis sentimen.
- *Case Folding* : Mengubah seluruh teks menjadi huruf kecil (*lowercase*) untuk menjaga konsistensi representasi kata dan mengurangi redundansi data.
- *Whitespace Removal* : Menghapus spasi berlebih dan karakter kosong pada awal maupun akhir kalimat agar struktur teks lebih rapi.
- *Filtering Data Kosong* : Memastikan data yang diproses hanya berupa teks valid dengan menghapus data kosong atau *tweet* yang tidak memiliki isi.

3.3. Tokenisasi dan Konfigurasi Input

Sebelum dilakukan proses klasifikasi sentimen, data teks hasil *pre-processing* harus dikonversi ke dalam bentuk numerik melalui proses tokenisasi. Tokenisasi merupakan proses pemecahan teks menjadi unit-unit kecil yang dapat dipahami oleh model Transformer [9]. Pada penelitian ini, proses tokenisasi dilakukan menggunakan *tokenizer* bawaan dari model *Aardiiiy/indobertweet-base-Indonesian-sentiment-analysis*.

Tahapan tokenisasi dilakukan secara otomatis melalui *pipeline* dari *library transformers*. Setiap teks yang telah dibersihkan akan diubah menjadi token ID berdasarkan *vocabulary* model IndoBERT. Selain itu, dilakukan konfigurasi input untuk memastikan teks dapat diproses secara optimal oleh model.

3.4. Klasifikasi Sentimen

Tahap klasifikasi sentimen dilakukan menggunakan model *Aardiiiy/indobertweet-base-Indonesian-sentiment-analysis* yang berbasis IndoBERT. Model ini telah dilatih sebelumnya menggunakan dataset sentimen Bahasa Indonesia sehingga mampu memahami konteks bahasa informal yang umum ditemukan pada media sosial [5],[6]. Proses klasifikasi dilakukan dengan memasukkan teks hasil *pre-processing* ke dalam model *pipeline*. Model kemudian menghasilkan label sentimen berdasarkan probabilitas tertinggi dari setiap kelas sentimen. Pada penelitian ini, sentimen diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama, yaitu:

- *Sentimen Positif*: *Tweet* yang menunjukkan dukungan, optimisme, atau respons positif terhadap isu pembuatan CBDC di Indonesia.
- *Sentimen Netral*: *Tweet* yang bersifat informatif atau tidak menunjukkan kecenderungan emosi tertentu terhadap isu pembuatan CBDC di Indonesia.
- *Sentimen Negatif*: *Tweet* yang menunjukkan kritik, kekhawatiran, atau respons negatif terhadap isu pembuatan CBDC di Indonesia.

3.5. Penyimpanan dan Output Analisis

Hasil klasifikasi sentimen kemudian digabungkan kembali ke dalam dataset utama sebagai kolom baru bernama sentimen. Seluruh hasil analisis disimpan dalam format *JavaScript Object Notation* (.json) untuk memudahkan proses dokumentasi dan analisis lanjutan. Hasil analisis tersebut selanjutnya dimanfaatkan untuk menyajikan visualisasi data, seperti penyebaran kategori sentimen, sehingga dapat membantu dalam memahami pola opini publik dan mendukung penarikan kesimpulan penelitian.

4. Hasil Penelitian

Bagian ini menjelaskan hasil implementasi dan evaluasi dari metode yang telah dirancang untuk menganalisis sentimen publik terhadap isu pembuatan *Central Bank Digital Currency* di Indonesia. Pembahasan disusun secara sistematis sesuai tahapan penelitian, dimulai dari proses pengumpulan dataset melalui *scraping data* pada media sosial X, dilanjutkan dengan hasil *pre-processing* dan tokenisasi teks menggunakan model IndoBERT. Selanjutnya, bagian ini menguraikan hasil klasifikasi sentimen serta visualisasi data untuk menginterpretasikan kecenderungan opini masyarakat terhadap isu pembuatan CBDC di Indonesia.

4.1. Tahap Data Crawling

Proses *scraping data* pada platform X menghasilkan dataset mentah sebanyak 395 baris data. Data tersebut dikumpulkan berdasarkan aktivitas pengguna dalam rentang waktu 09 Maret 2025 hingga 12 Mei 2026. Contoh tampilan dataset hasil *crawling* dapat dilihat pada Gambar 2.

conversation_id_str	created_at	favorite_count	full_text	id_str	image_url	in_reply_to_screen_name	lang	location	quote_count	reply_count	retweet_count	tweet_url	
0	Fri Apr 17 10:12:33 +0000 2026	0	Ikuti video tutorial dari kami untuk cara yang...	2045082982902612433	https://pbs.twimg.com/amplify_video_thumb/2045...		NaN	in	NaN	0	2	0 https://x.com/undefined/status/204508298290261...	
1	Fri Apr 17 08:56:41 +0000 2026	0	PT Bank SBI Indonesia mengumumkan peluncuran D...	2045063888652435624	https://pbs.twimg.com/media/HGGGMahaEAAFGrq.jpg		NaN	in	NaN	0	1	0 https://x.com/undefined/status/204506388865243...	
2	Sat Apr 04 12:44:21 +0000 2026	0	Bank Indonesia tengah mengembangkan rupiah dig...	2040410142399971573	https://pbs.twimg.com/media/HFDZ3aiAADp44.jpg		NaN	in	NaN	0	0	1 https://x.com/undefined/status/204041014239997...	
3	Sun Mar 29 02:05:43 +0000 2026	0	Cara Convert Crypto (USDT) ke Dana min 2 dolla...	2038075098285080784			NaN	in	NaN	0	1	0 https://x.com/undefined/status/203807509828508...	
4	Mon Dec 22 08:15:01 +0000 2025	2	@KEdySulamo @prabowo @setkabgoid @Kemensekne...	2003016413976609263			NaN	KEdySulamo	in	NaN	0	1	0 https://x.com/undefined/status/200301641397660...
390	Fri Mar 13 14:48:08 +0000 2026	0	PI adalah mata uang digital baru yang dikamban...	2032468759178633679			NaN	in	NaN	0	0	0 https://x.com/undefined/status/203246875917863...	
391	Fri Mar 13 05:20:42 +0000 2026	0	Anjritah mata uang fiat pada beredar sejak pe...	2032325961308647875			NaN	in	NaN	0	0	0 https://x.com/undefined/status/203232596130864...	
392	Thu Mar 12 22:59:10 +0000 2026	2	PI adalah mata uang digital baru yang dikamban...	2032229944684921191			NaN	in	NaN	0	0	2 https://x.com/undefined/status/203222994468492...	
393	Thu Mar 12 22:54:03 +0000 2026	0	PI adalah mata uang digital baru yang dikamban...	2032228655259336876			NaN	in	NaN	0	0	0 https://x.com/undefined/status/203222865525933...	
394	Thu Mar 12 22:39:50 +0000 2026	0	PI adalah mata uang digital baru yang dikamban...	2032225081020268877			NaN	in	NaN	0	0	0 https://x.com/undefined/status/203222508102026...	

Gambar 2. Data Hasil Scraping

4.2. Tahap Pre-Processing (Pra-Pemrosesan Data)

Tahapan awal dilakukan dengan proses *cleaning text* untuk menghapus URL, *mention*, *hashtag*, simbol, angka, serta karakter khusus lainnya yang tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap klasifikasi sentimen. Selanjutnya dilakukan *case folding* dengan mengubah seluruh huruf menjadi huruf kecil agar representasi kata menjadi lebih konsisten. Sistem juga melakukan penghapusan data kosong maupun *tweet* tanpa isi teks untuk menghindari kesalahan pada proses komputasi.

Selain itu, dilakukan proses pembersihan spasi berlebih agar struktur kalimat menjadi lebih rapi dan mudah diproses oleh model. Setelah seluruh tahapan *pre-processing* selesai dilakukan, teks yang telah dibersihkan disimpan ke dalam kolom baru bernama *text_clean* dan digunakan sebagai input utama pada proses tokenisasi dan klasifikasi sentimen menggunakan IndoBERT.

Hasil implementasi tahap *pre-processing* menunjukkan bahwa data *tweet* yang semula masih mengandung banyak *noise* berhasil diubah menjadi teks yang lebih bersih dan terstruktur. Contoh hasil *pre-processing* data dapat dilihat pada Gambar 3.

index	full_text	text_clean
0	Ikuti video tutorial dari kami untuk cara yang lebih efisien dalam mengelola transfer mata uang asing Anda. Masuk ke https://t.co/hJ9gQKpXMV Pilih transfer - Remitansi Formulir Digital Ikuti langkah-langkah yang dipandu Terima kasih telah memilih PT Bank SBI Indonesia. https://t.co/dkpdNVk63y	ikuti video tutorial dari kami untuk cara yang lebih efisien dalam mengelola transfer mata uang asing anda masuk ke pilih transfer remitansi formulir digital ikuti langkah langkah yang dipandu terima kasih telah memilih pt bank sbi indonesia
1	PT Bank SBI Indonesia mengumumkan peluncuran Digi-Form Remittance layanan digital terbaru kami yang dirancang untuk menyederhanakan dan mempercepat transaksi transfer mata uang asing Anda baik di Indonesia maupun di luar negeri. https://t.co/uVzREnojvf	pt bank sbi indonesia mengumumkan peluncuran digi form remittance layanan digital terbaru kami yang dirancang untuk menyederhanakan dan mempercepat transaksi transfer mata uang asing anda baik di indonesia maupun di luar negeri
2	Bank Indonesia tengah mengembangkan rupiah digital melalui Proyek Garuda sebagai bagian tren global Central Bank Digital Currency. Sistem ini memungkinkan transaksi tercatat dan terlacak sepenuhnya. Lalu bagaimana Islam memandang konsep mata uang dan kepemilikannya? Link 1: https://t.co/TY8bjW2iQ8	bank indonesia tengah mengembangkan rupiah digital melalui proyek garuda sebagai bagian tren global central bank digital currency sistem ini memungkinkan transaksi tercatat dan terlacak sepenuhnya lalu bagaimana islam memandang konsep mata uang dan kepemilikannya link
3	Cara Convert Crypto (USDT) ke Dana min 2 dollar. Investasi aset kripto di Indonesia terus menunjukkan tren positif. Berdasarkan data terbaru Bappebti tahun 2026 adopsi mata uang digital telah menjangkau lebih dari 25 juta pengguna. https://t.co/VwHTRFGJJT	cara convert crypto usdt ke dana min dollar investasi aset kripto di indonesia terus menunjukkan tren positif berdasarkan data terbaru bappebti tahun adopsi mata uang digital telah menjangkau lebih dari juta pengguna
4	@KiEdySulamo @prabowo @setkabgoid @KemensekneRI @KemenuRI @bank_indonesia @kemendagri @PerekonomianRI Iyaa sekarang pembayaran sudah beralih ke digital semua. "habituasi bisnis internet perbankan > saving cost percetakan mata uang untuk transaksi legal.	iyaa sekarang pembayaran sudah beralih ke digital semua habituasi bisnis internet perbankan gt saving cost percetakan mata uang untuk transaksi legal
5	@blurey_8 @anafuri64 @ardisatriawan QRIS kan bukan mata uang .Pembayaran tetap harus pake mata uang kalo di Indonesia ya Rupiah. Kalo QRISnya ga ada saldo rupiahnya juga kan ga bisa bayar bang. Dasarnya kan bayar tetap harus pake duit yaitu Rupiah rupiahnya ada yg cash di dompet ada yg di dompet digital/rek bank	qris kan bukan mata uang pembayaran tetap harus pake mata uang kalo di indonesia ya rupiah kalo qrisnya ga ada saldo rupiahnya juga kan ga bisa bayar bang dasarnya kan bayar tetap harus pake duit yaitu rupiah rupiahnya ada yg cash di dompet ada yg di dompet digital rek bank

Gambar 3. Hasil Pre-Processing Data

4.3. Tahap Tokenisasi dan Konfigurasi Input

Pada tahap tokenisasi, seluruh data teks hasil *pre-processing* diubah ke dalam representasi numerik agar dapat diproses oleh model IndoBERT. Proses ini dilakukan dengan memecah setiap kalimat pada kolom *text_clean* menjadi unit-unit token, kemudian setiap token dicocokkan dengan vocabulary bawaan model untuk memperoleh nilai ID tertentu. Melalui tahapan tersebut, teks yang awalnya berupa bahasa alami berhasil direpresentasikan dalam bentuk numerik sehingga model dapat memahami konteks dan pola sentimen pada setiap *tweet* terkait isu CBDC dan Rupiah Digital.

Selain proses tokenisasi, dilakukan pula pengaturan konfigurasi input untuk memastikan data dapat diproses secara optimal oleh model *Transformer*. Panjang maksimum input ditetapkan sebesar 512 token agar penggunaan memori tetap efisien selama proses inferensi. Apabila jumlah token melebihi batas tersebut, sistem secara otomatis melakukan pemotongan teks menggunakan mekanisme *truncation*. Seluruh hasil tokenisasi kemudian dikonversi ke dalam format tensor sehingga memungkinkan proses komputasi dilakukan secara paralel menggunakan GPU. Contoh hasil tokenisasi dan konfigurasi input dapat dilihat pada Gambar 6.

index	Token	Token ID
0	[CLS]	3
1	ikuti	15792
2	video	4031
3	tutorial	29564
4	dari	1542
5	kami	2087
6	untuk	1559
7	cara	2407
8	yang	1497
9	lebih	1716
10	efisien	10094
11	dalam	1558
12	mengelola	7930
13	transfer	6081

Gambar 6. Contoh Hasil Tokenisasi Pipeline IndoBERT

4.4. Tahap Klasifikasi Sentimen

Data yang telah melalui tahap tokenisasi selanjutnya diproses menggunakan model IndoBERT untuk melakukan klasifikasi sentimen. Pada tahap ini, model melakukan analisis konteks terhadap setiap *tweet* guna mengekstraksi pola dan representasi sentimen dari teks yang diberikan. Model IndoBERT kemudian menghasilkan skor probabilitas untuk masing-masing kategori sentimen melalui mekanisme klasifikasi berbasis *Transformer*.

Sistem secara otomatis menentukan label sentimen berdasarkan nilai probabilitas tertinggi yang dihasilkan model. Klasifikasi dilakukan ke dalam tiga kategori utama, yaitu Sentimen Positif, Sentimen Netral, dan Sentimen Negatif. Melalui proses tersebut, seluruh data *tweet* berhasil diberikan label sentimen secara otomatis sesuai dengan konteks opini yang terkandung pada teks. Hasil implementasi klasifikasi sentimen menggunakan IndoBERT dapat dilihat pada Gambar 4.

	full_text	final_result	sentiment
0	Ikuti video tutorial dari kami untuk cara yang...	ikut video tutorial efisien kelola transfer ma...	Neutral
1	PT Bank SBI Indonesia mengumumkan peluncuran D...	pt bank sbi indonesia umum luncur digi form re...	Neutral
2	Bank Indonesia tengah mengembangkan rupiah dig...	bank indonesia kembang rupiah digital proyek g...	Neutral
3	Cara Convert Crypto (USDT) ke Dana min 2 dolla...	convert crypto usdt dana min dollar investasi ...	Neutral
4	@KIEdySularno @prabowo @setkabgoid @Kemasetne...	iyaa bayar alih digital habituasi bisnis inter...	Negative
...
390	Pi adalah mata uang digital baru yang dikemban...	pi mata uang digital kembang stanford phd juta...	Neutral
391	Anjirah mata uang fiat pada berdarah sejak pe...	anjir mata uang fiat darah perang euro won rup...	Negative
392	Pi adalah mata uang digital baru yang dikemban...	pi mata uang digital kembang stanford phd juta...	Neutral
393	Pi adalah mata uang digital baru yang dikemban...	pi mata uang digital kembang stanford phd juta...	Neutral
394	Pi adalah mata uang digital baru yang dikemban...	pi mata uang digital kembang stanford phd juta...	Neutral

395 rows x 3 columns

Gambar 4. Hasil klasifikasi sentimen

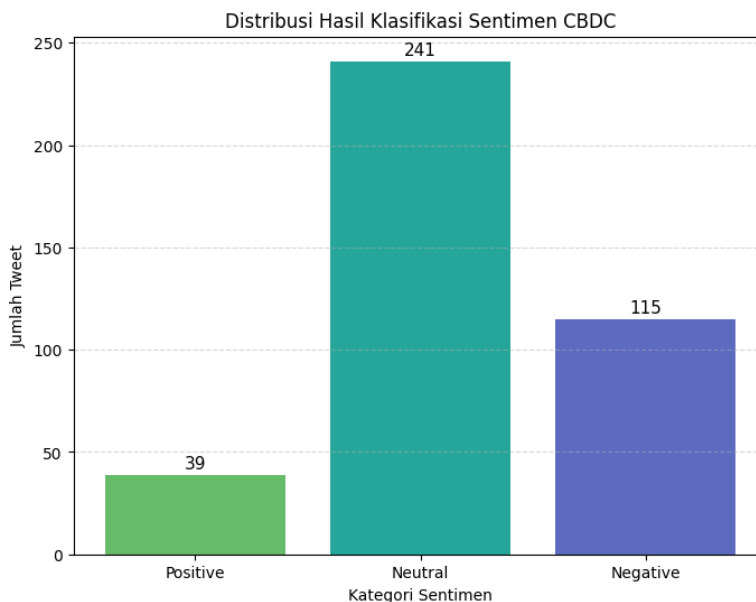
4.5. Penyimpanan dan Output Analisis

Tahap akhir penelitian dilakukan dengan menyimpan seluruh hasil klasifikasi sentimen ke dalam berkas berformat *.json* sebagai media penyimpanan dataset yang telah diproses menggunakan model IndoBERT. Dataset tersebut kemudian digunakan untuk menghasilkan berbagai bentuk visualisasi guna mempermudah interpretasi terhadap pola opini masyarakat mengenai isu pembuatan *Central Bank Digital Currency* di Indonesia.

Berdasarkan hasil analisis sentimen, kategori sentimen netral menjadi kelompok dengan jumlah terbesar, yaitu sebanyak 241 data atau sekitar 61,01% dari keseluruhan *tweet* yang dianalisis. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna media sosial X cenderung menyampaikan informasi, opini umum, maupun

diskusi tanpa menunjukkan kecenderungan emosi yang terlalu kuat terhadap isu pembuatan CBDC. Di sisi lain, sentimen negatif tercatat sebanyak 115 data atau 29,11%, sedangkan sentimen positif menjadi kategori dengan jumlah paling sedikit, yaitu 39 data atau sebesar 9,87%.

Dominasi sentimen netral mengindikasikan bahwa pembahasan mengenai Rupiah Digital masih berada pada tahap diskusi dan pengenalan di kalangan masyarakat. Namun demikian, persentase sentimen negatif yang cukup tinggi juga menunjukkan adanya kekhawatiran publik terhadap pembuatan CBDC, seperti isu privasi data, keamanan transaksi, maupun potensi pengawasan pemerintah terhadap aktivitas finansial digital. Visualisasi distribusi hasil klasifikasi sentimen dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Distribusi Klasifikasi Sentimen CBDC

Visualisasi *wordcloud* menunjukkan adanya perbedaan pola pembahasan antara kelompok sentimen positif dan sentimen negatif terkait isu pembuatan CBDC di Indonesia. Pada kelompok sentimen positif, kata-kata yang paling sering muncul didominasi oleh istilah seperti “cbdc”, “web”, “mata uang”, “sistem”, dan “negara”. Kemunculan kata-kata tersebut mengindikasikan bahwa sebagian pengguna media sosial memberikan perhatian terhadap potensi pengembangan sistem pembayaran digital dan inovasi mata uang digital oleh Bank Indonesia.

Sementara itu, pada kelompok sentimen negatif, diskusi lebih banyak dipenuhi oleh kata-kata seperti “rupiah”, “proyek”, “garuda”, “nilai”, dan “kontrol”. Dominasi istilah tersebut menunjukkan adanya kekhawatiran masyarakat terhadap dampak implementasi CBDC, terutama terkait pengawasan sistem keuangan, stabilitas nilai mata uang, serta kontrol pemerintah terhadap transaksi digital. Perbedaan distribusi kata pada kedua kategori sentimen tersebut memperlihatkan bahwa opini publik mengenai Rupiah Digital masih menimbulkan beragam persepsi di kalangan masyarakat. Visualisasi hasil *wordcloud* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Perbandingan *Wordcloud* Komunitas X terhadap Isu Pembuatan CBDC di Indonesia
 (a) Visualisasi *wordcloud* pengalaman yang positif; (b) Visualisasi *wordcloud* pengalaman yang negatif

- Bank Digital Currency (CBDC)," *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, vol. 4, no. 4, hlm. 300–312, Nov 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i4.3227.
- [4] D. Alfatah, "Penerapan Model Transformer Untuk Deteksi Sentimen Pada Data Twitter Berbahasa Indonesia," *Jurnal Komputer*, vol. 2, Jun 2024, doi: 10.70963/jk.v2i2.99.
- [5] M. F. Mubaraq dan W. Maharani, "Sentiment Analysis on Twitter Social Media towards Climate Change on Indonesia Using IndoBERT Model," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 6, no. 4, hlm. 2426, Okt 2022, doi: 10.30865/mib.v6i4.4570.
- [6] R. Merdiansah, S. Siska, dan A. Ali Ridha, "Analisis Sentimen Pengguna X Indonesia Terkait Kendaraan Listrik Menggunakan IndoBERT," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, vol. 7, no. 1, hlm. 221–228, Mar 2024, doi: 10.55338/jikomsi.v7i1.2895.
- [7] M. F. Kono, I. N. Fajri, dan Y. Pristyanto, "Public Sentiment Analysis on Corruption Issues in Indonesia Using IndoBERT Fine-Tuning, Logistic Regression, and Linear SVM," *Journal of Applied Informatics and Computing*, vol. 9, no. 5, hlm. 2616–2628, Okt 2025, doi: 10.30871/jaic.v9i5.10537.
- [8] G. Kaur, S. Haraldsson, dan A. Bracciali, "Comparative analysis of transformer models for sentiment classification of UK CBDC discourse on X," *Discover Analytics*, vol. 3, no. 1, Jun 2025, doi: 10.1007/s44257-025-00035-4.
- [9] A. Alonso-Robisco dan J. M. Carbó, "Analysis of CBDC narrative by central banks using large language models," *Financ. Res. Lett.*, vol. 58, hlm. 104643, Des 2023, doi: 10.1016/j.frl.2023.104643.
- [10] J. Devlin, M.-W. Chang, K. Lee, K. T. Google, dan A. I. Language, "BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding." [Daring]. Tersedia pada: <https://github.com/tensorflow/tensor2tensor>
- [11] D. Pradipta dan E. Widodo, "Sentiment Analysis on Social Media using Bidirectional Encoder from Transformers (Case Study : Covid – 19 Omicron)," *INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 16, hlm. 267–281, Okt 2024, doi: 10.37424/informasi.v16i2.319.
- [12] N. Sofi, T. Sulistyorini, dan M. Nazaruddin, "Analisis Sentimen Masyarakat Pengguna Media Sosial Twitter Terhadap Motogp Mandalika Lombok Menggunakan Metode Bidirectional Encoder Representation From Transformers (BERT)," *Jurnal Informatika, Sains dan Teknologi*, vol. 6, hlm. 120–130, Mei 2023, doi: 10.55606/isaintek.v6i1.103.
- [13] S. Alaparathi dan M. Mishra, "Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT): A sentiment analysis odyssey." doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2007.01127>.