**UNIVERSITAS GUNADARMA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**



**ANALISIS SENTIMENT PADA ULASAN VISION+ DI GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA BIDIRECTIONAL ENCODER REPRESENTATIONS FROM TRANSFORMERS (BERT)**

**Disusun Oleh:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama | : | Didin Nur Yahya |
| NPM | : | 51419788 |
| Jurusan | : | Informatika |
| Pembimbing | : | Dr. Dea Adlina, ST, MMSI. |

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat**

**Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)**

**JAKARTA**

**202**

**PERNYATAAN ORIGINALITAS DAN PUBLIKASI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama | : | Didin Nu Yahya |
| NPM | : | 51419788 |
| Judul Skripsi | : Analisis Sentiment Pada Ulasan Vision+ di | |
|  |  | Google Play store Menggunakan Metode |
|  |  | Algoritma Bidirectional Encoder Representations from  Transformers (BERT) |
| Tanggal Sidang | : | 30 Agustus 2023 |
| Lulus Sidang | : | 30 Agustus 2023 |

Menyatakan bahwa tulisan ini adalah merupakan hasil karya saya sendiri dan dapat dipublikasikan sepenuhnya oleh Universitas Gunadarma. Segala kutipan dalam bentuk apapun telah mengikuti kaidah, etika yang berlaku. Mengenai isi dan tulisan adalah merupakan tanggung jawab Penulis, bukan Universitas Gunadarma.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan penuh kesadaran

Depok, 30 Agustus 2023

(Didin Nur Yahya)

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KOMISIS PEMBIMBING**

**ABSTRAK**

Didin Nur Yahya. 51419788.

**ANALISIS SENTIMENT PADA ULASAN VISION+ DI GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA BIDIRECTIONAL ENCODER REPRESENTATIONS FROM TRANSFORMERS (BERT)**

Skripsi. Informatika. Fakultas Teknologi Industri.

Universitas Gunadarma. 2022.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, BERT,Vision+*.*

(xii + 60 + Lampiran)

Analisis sentimen disebut juga *opinion mining* adalah salah satu teknik dalam mengekstrak informasi berupa pandangan (sentimen) seseorang terhadap suatu isu atau kejadian Vision+ merupakan salah satu aplikasi penyedia layanan televisi internet atau *streaming* yang sering dibicarakan dengan keunggulannya menyediakan film dan drama produksi dari MNC Picture dan konten video dari Production luar negeri. Pengguna android dapat menyampaikan komentar tentang aplikasi ini di Google Playstore. Proses analisis dilakukan dengan menggunakan metode BERT atau

*Bidirectional Encoder Representations from Transformers* untuk mengklasifikasikan komentar ke dalam sentimen positif, netral, dan negatif menggunakan bahasa pemrograman Python. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil akurasi dari jumlah data komentar sebanyak 8000 data dengan data latih sebanyak 5599 data, data validasi sebanyak 1608 data, dan data uji sebanyak 792 data. Berdasarkan hasil analisis sentimen yang dilakukan menghasilkan akurasi persentase sentimen pengguna Vision+ pada positif sebesar 82%, netral sebesar 23% dan negatif sebesar 90%.

Daftar Pustaka (2017 - 2023).

**ABSTRACT**

Didin Nur Yahya. 51419788.

**SENTIMENT ANALYSIS ON VISION+ REVIEWS ON GOOGLE PLAY STORE USING THE BIDIRECTIONAL ENCODER REPRESENTATIONS FROM TRANSFORMERS (BERT) ALGORITHM**

Undergraduate Thesis. Informatics. Faculty of Industrial Technology. Gunadarma University. 2022. Keywords: BERT, Vision+, Sentiment Analysis.

(xii + 48 + Appendix)

Sentiment analysis, also known as opinion mining, is a technique for extracting information in the form of a person's views (sentiments) on an issue or event. videos from foreign productions. Android users can submit comments about this application on the Google Play Store. The analysis process was carried out using the BERT or Bidirectional Encoder Representations from Transformers method to classify comments into positive, neutral and negative sentiments using the Python programming language. Based on the results of the tests that have been carried out, the accuracy results are obtained from the number of commentary data of 8000 data with 5599 training data, 1608 data validation data, and 792 test data. Based on the results of the sentiment analysis carried out, the percentage accuracy of Vision+ user sentiment is positive at 82%, neutral at 23,% and negative at 90%.

Bibliography (2017-2023)

**KATA PENGANTAR**

Puji syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tentang “ANALISIS SENTIMENT PADA ULASAN VISION+ DI GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA BIDIRECTIONAL ENCODER REPRESENTATIONS FROM TRANSFORMERS (BERT)”.

Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar sarjana strata satu pada jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini perkenankanlah Penulis untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan serta motivasi yang telah diterima sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, kepada:

* 1. Prof. Dr. E.S. Margianti, SE, MM, selaku Rektor Universitas Gunadarma.
  2. Prof. Dr.-Ing. Adang Suhendra S.Si., S.Kom., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma.
  3. Dr. Lintang Yuniar B., S.Kom., M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika
  4. Dr. Sri Nawangsari, SE., MM, selaku Kepala Sub Bagian Penulisan Ilmiah Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma.
  5. Dr. Yulia Chalri, S.Kom., MMSI, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan serta saran, bantuan dan bimbinganya sehingga Penulisan Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik
  6. Ayah Trio Purnomo serta Ibu Mariyati, yang selalu memberikan dorongan semangat serta do’a dari awal tulisan hingga akhir penyusunan tulisan ilmiah ini.
  7. Seluruh teman, dan segenap pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu tanpa mengurangi rasa hormat, karena telah memberikan rasa semangat, bantuan tenaga maupun pikiran serta dukungan dalam penyelesaian penulisan ini.
  8. Seluruh teman-teman kelas 4IA07 angkatan 2019 yang tidak mungkin disebutkan satu persatu, yang telah banyak memberikan dorongan, semangat dan bantuan.
  9. *I feel like the possibility of all those possibilities being possible is just another possibilty that can possibily happen*

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dijadikan perbaikan sehingga dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan dan teknologi informasi.

Depok, 30 Agustus 2023

Didin Nur Yahya

**BAB 1: PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Dalam era digital yang semakin berkembang pesat, penggunaan teknologi untuk memenuhi kebutuhan hiburan semakin meningkat. Salah satu bentuk hiburan yang sedang populer saat ini adalah platform streaming, yang memungkinkan pengguna untuk menonton konten video secara online. Beberapa platform streaming yang terkenal di Indonesia antara lain Netflix, iFlix, Vidio, dan Vision+.

Vision+ merupakan salah satu platform streaming yang saat ini sedang berkembang pesat di Indonesia. Vision+ menawarkan berbagai jenis konten, seperti film, serial televisi, program acara, dan dokumenter. Namun, dengan semakin banyaknya pilihan platform streaming, persaingan antarplatform semakin ketat. Untuk mempertahankan eksistensinya, platform streaming perlu memperhatikan kualitas konten dan pengalaman pengguna yang disajikan.

Salah satu aspek penting dalam menilai kualitas pengalaman pengguna adalah analisis sentimen. Analisis sentimen merupakan teknik untuk mengekstrak dan memahami perasaan dan opini dari teks yang dituliskan oleh pengguna di media sosial, forum, atau *platform online* lainnya. Analisis sentimen dapat membantu platform streaming untuk memahami kebutuhan dan preferensi pengguna, sehingga dapat meningkatkan kualitas konten dan pengalaman pengguna.

Dalam konteks Vision+, analisis sentimen berbasis aspek dapat membantu platform untuk memahami bagaimana pengguna merespons konten yang disajikan. Analisis sentimen berbasis aspek merupakan teknik analisis sentimen yang memeriksa perasaan dan opini pengguna terhadap aspek tertentu dari konten dan juga user eksperien dari pengguna platform streaming. Misalnya, dalam konteks film, aspek yang diperiksa dapat meliputi akting, alur cerita, efek visual, kemudahan dalam navigasi aplikasi, kestabilan dari aplikasi dan sebagainya .

Oleh karena itu, penelitian ini akan fokus pada analisis sentimen berbasis aspek terhadap konten dan eksperien penggunaan dari aplikasi *platform streaming* Vision+. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai respon pengguna terhadap aspek-aspek tertentu dari konten dan user eksperien dari penggunaan platform streaming Vision+. Dengan demikian, platform streaming dapat meningkatkan kualitas konten dan pengalaman pengguna dan meningkatkan fitur yang ada di vision+ sehingga dapat mempertahankan eksistensinya di tengah persaingan yang semakin ketat di industri *platform streaming*.

* 1. **Rumusan Masalah**

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan sebelumnya, maka rumusan masalah yang akan dijawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan analisis sentimen terhadap konten Vision+ menggunakan *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT)?
2. Bagaimana respon pengguna terhadap aspek-aspek tertentu dari konten Vision+ dalam analisis sentimen berbasis aspek?
3. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi respon pengguna terhadap konten Vision+ dalam analisis sentimen berbasis aspek?
4. Bagaimana penerapan analisis sentimen berbasis aspek dapat membantu meningkatkan kualitas konten dan pengalaman pengguna di Vision+?

Dengan menjawab rumusan masalah di atas, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan dan pemahaman yang lebih mendalam tentang analisis sentimen berbasis aspek dalam konteks *platform streaming*, khususnya Vision+.

* 1. **Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penelitian analisis sentimen adalah sebagai berikut:

1. Untuk melakukan analisis sentimen terhadap konten Vision+ dengan menggunakan metode algoritma Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT).
2. Untuk memahami respon pengguna terhadap respon positive dan negative dari konten Vision+.
3. Untuk mengukur tingkat akurasi metode algoritma Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT).
4. Untuk mengevaluasi penerapan analisis sentimen dalam meningkatkan kualitas konten dan pengalaman pengguna di Vision+.

Dengan tujuan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan pemahaman tentang penggunaan teknik analisis sentimen berbasis aspek untuk meningkatkan kualitas konten dan pengalaman pengguna di platform streaming. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan rekomendasi dan masukan bagi *platform* Vision+ dalam mengoptimalkan konten dan pengalaman pengguna.

* 1. **Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat akademis, yaitu sebagai referensi atau sumber penelitian bagi peneliti lain yang tertarik dalam bidang analisis sentimen, khususnya dalam konteks platform streaming.
2. Manfaat praktis, yaitu sebagai masukan atau rekomendasi bagi *platform* Vision+ dalam meningkatkan kualitas konten dan pengalaman pengguna.
3. Manfaat bagi pengguna platform Vision+, yaitu dalam meningkatkan kualitas layanan dan pengalaman pengguna dalam menikmati konten di Vision+.
4. Manfaat bagi industri *platform streaming*, yaitu sebagai wawasan dalam menerapkan teknik analisis sentimen berbasis aspek untuk meningkatkan kualitas layanan dan pengalaman pengguna di platform streaming.
5. Manfaat dari tim internal Vision+ yaitu bisa dijadikan masukan kepada tim product dan engineering untuk melakukan improvement dari aplikasi vision+ agar lebih berkembang dan fitur aplikasi lebih relevan dengan kebutuhan user saat ini
   1. **Batasan Penelitian**

Pada subbab ini peneliti menyatakan Batasan serta ruang lingkup yang menjadi titik fokus dari penelitian tugas akhir yang dilakukan peneliti. Yaitu diantaranya;

1. Mengklasifikasikan ulasan positif. netral dan negatif.
2. Penelitian ini menggunakan data ulasan dari google play yang menggunakan bahasa Indonesia
3. Data yang diambil menggunakan ulasan dari pengguna aplikasi Vision+ yang didapat dengan menggunakan package *library* google play scraper pada Python
4. Penelitian ini menggunakan data yang diambil dari ulasan aplikasi Vision+ dengan Teknik crawling data mencapai 8000 ulasan
   1. **Metodologi Penelitian**

Pada subbab ini peneliti menggunakan python sebagai alat utama dalam mengelola analisis sentiment berikut ini adalah tahapanya:

1. Koleksi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini akan dikumpulkan dari review google play store dari platform streaming Vision+ menggunakan teknik web scraping. Python memiliki beberapa *library web scraping* yang dapat digunakan, seperti BeautifulSoup , Scrapy dan Google play *scraper*.Untuk penelitian ini penulis menggunakan Google play scraper untuk memperoleh data mentah.

1. Pra-Pemrosesan Data

Data yang telah dikumpulkan akan melalui proses pra-pemrosesan, seperti menghilangkan duplikasi data, membersihkan data dari karakter-karakter yang tidak diperlukan, serta memfilter data yang tidak relevan dengan penelitian.

1. Analisis Sentiment

Untuk melakukan analisis sentimen, penelitian ini akan menggunakan teknik Natural Language Processing (NLP) dengan Python. Terdapat beberapa *library* NLP yang dapat digunakan, seperti NLTK dan SpaCy. Teknik ini akan digunakan untuk memisahkan kalimat-kalimat dalam data ke dalam token-token dan kemudian mengklasifikasikan setiap token ke dalam aspek yang sesuai.

1. Pembangunan Model Analisis Sentimen

Model analisis sentimen akan dibangun dengan menggunakan algoritma *Machine Learning*. Python memiliki banyak *library Machine Learning* yang dapat digunakan, seperti Scikit-Learn dan TensorFlow. Model ini akan dilatih dengan menggunakan data yang telah dikumpulkan dan telah melalui proses pra-pemrosesan, serta dilakukan validasi dengan menggunakan teknik *k-fold cross-validation*.

1. Evaluasi Model dan Visualisasi Hasil

Hasil dari analisis sentimen berbasis aspek akan dievaluasi dengan menggunakan beberapa metrik, seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*. Selain itu, hasil dari analisis akan divisualisasikan menggunakan library plotting Python, seperti Matplotlib dan Seaborn, untuk mempermudah pemahaman hasil oleh pembaca.

* 1. **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dijelaskan secara garis besar mengenai apa yang terdapat

pada ball-bab yang ada. Adapun sistematika penulisan terdiri dari

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian latar belakang masalah, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, metode dan sistematika penulisan.

1. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, seperti Analisis Sentimen, *Neural Network, Bidirectional Encoder Represenlolions*

*from Transformers* (BERT).

1. BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang gambaran umum penelitian, sumber data dan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian.

1. BAB 4 IMPLEMEMASI

Bab ini berisi tentang dari hasil pengolahan data. pengujian data, Serta hasil klasifikasi yang telah dilakukan.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari seluruh hasil penelitian yang merupakan jawaban

dari tujuan dan saran untuk pengembangan yang lebih baik di masa

**BAB 2: Tinjauan Pustaka**

* 1. ***Crawling* Data**

*Crawling* data adalah sebuah proses pengambilan data yang telah tersedia secara online dan terbuka untuk umum yang bertujuan untuk mengumpulkan atau mengunduh data dari suatu database yang bertujuan untuk mengumpulkan atau mengunduh data dari suatu database (Eka Sembodo et al., 2016).

Proses *crawling* data ini menghasilkan sebuah informasi atau data yang telah kita cari pada *worldwide web* dan menyimpannya ke dalam file lokal. Data *Crawling* adalah program yang mengubungkan halaman web, kemudian mengunduh kontennya. Pada penerapannya *crawling* data digunakan untuk mencari suatu hal yang dibutuhkan, salah satunya mencari suatu data dengan penjelajahan target yang lebih luas.

* 1. **Aplikasi *Streaming***

Aplikasi *streaming* adalah program atau aplikasi yang memungkinkan pengguna untuk menonton atau mendengarkan konten multimedia seperti film, acara TV, musik, dan podcast secara online tanpa harus mengunduhnya terlebih dahulu. Aplikasi streaming ini menggunakan teknologi streaming untuk memutar konten multimedia secara langsung dan memungkinkan pengguna untuk menikmati konten ini hampir secara *real time*.

Menurut Novita (2019), aplikasi streaming adalah jenis aplikasi yang memungkinkan penggunanya untuk menonton atau mendengarkan konten multimedia secara online menggunakan koneksi internet. Konten multimedia ini bisa berupa film, acara TV, musik dan podcast yang bisa diputar menggunakan teknologi streaming. Program *streaming* ini sangat populer dan banyak digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia karena memudahkan mereka untuk menikmati konten multimedia tanpa harus membeli atau mengunduh konten terlebih dahulu. Selain itu, menurut Rianto (2018), aplikasi *streaming* memungkinkan pengguna untuk mengakses konten multimedia dari berbagai perangkat seperti *smartphone*, *tablet*, *laptop* atau komputer, sehingga memudahkan untuk menikmati konten multimedia di mana saja dan kapan saja.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa aplikasi streaming adalah aplikasi yang menggunakan teknologi streaming untuk memudahkan pengguna menonton atau mendengarkan konten multimedia secara online melalui Internet. Aplikasi ini sangat populer dan banyak digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia karena konten multimedianya mudah digunakan di berbagai perangkat dan fleksibel.

* 1. **Vision+**

Vision+ adalah platform layanan streaming video on-demand (VOD) yang dikembangkan oleh MNC Group, salah satu perusahaan media terkemuka di Indonesia. Aplikasi ini menyediakan akses ke berbagai konten video seperti film, serial TV, dokumenter, dan program hiburan dari MNC Group dan mitra bisnisnya.

Dalam aplikasi Vision+, pengguna dapat menonton konten video kapan saja dan di mana saja dengan menggunakan perangkat mobile atau tablet yang terhubung ke internet. Aplikasi ini juga menyediakan fitur-fitur seperti fitur pencarian, kategori, rekomendasi, dan nonton offline (*download*). Aplikasi Vision+ tersedia untuk diunduh secara gratis di Google Play Store dan App Store. Namun, untuk menikmati layanan *streaming* video, pengguna harus berlangganan layanan berbayar yang disediakan oleh Vision+

* 1. ***Text Mining***

*Text mining* adalah proses penggalian informasi dalam bentuk teks, dimana sumber informasi umumnya berasal dari sebuah dokumen, dan tujuannya adalah menemukan kata-kata yang dapat mewakili isi dokumen tersebut untuk membuat analisis terkait. antara dokumen-dokumen tersebut.  
  
*Text mining* adalah teknik penambangan yang dilakukan oleh komputer yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi atau hal-hal baru yang sebelumnya tidak diketahui serta mengambil kembali informasi yang tersebar secara otomatis yang diambil dari berbagai sumber data teks. Text mining juga dapat digunakan untuk klasifikasi. Metode ini menemukan pola yang menarik dalam kumpulan data tekstual. Penambangan data dan teks mirip. Perbedaannya terletak pada fakta bahwa metode ini dimaksudkan untuk menangani data terstruktur atau semi-terstruktur.

* 1. **Analisis Sentimen**

Analisis sentimen adalah suatu proses untuk mengelola, mengekstrak, dan memahami data teks yang tidak terstruktur. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengambil informasi sentimen yang terkandung dalam kalimat pendapat atau opini tentang suatu topik. Metode pemrosesan ini dapat diterapkan pada semua bidang opini. Ada bidang hukum, sosial, ekonomi, dan politik di antaranya.

Sentiment Analysis atau Opinion Mining merupakan sebuah studi yg mempelajari tentang pendapat, perilaku, dan emosi seseorang terhadap suatu entitas yg bisa mewakili suatu individu, acara atau suatu topik eksklusif. Analisis sentimen mencakup deteksi, analisis, dan penilaian keadaan pikiran manusia terhadap aneka macam insiden, dilema, layanan atau minat lainnya. Lebih tepatnya, bidang ini bertujuan buat menggali pendapat, sentimen serta emosi berdasarkan pengamatan orang-orang yg mampu didapatkan melalui tulisan, aktualisasi diri paras, ucapan, musik, gerakan, dan lain sebagainya.

Tujuan asal analisis sentimen sendiri merupakan untuk menemukan inti berasal data komentar dengan mengidentikasi sentimen yg mereka ungkapkan, serta lalu mengklasifikasikan polaritasnya dengan kata lain, analisis sentimen berfungsi untuk mengklasifikasikan teks kedalam kelas positif, negatif atau netral (Steven, 2020) Beberapa pendapat mengenai analisis sentimen bisa diambil kesimpulan bahwa analisis sentimen ialah suatu proses untuk memilih sentimen atau opini berasal seorang yg umumnya di wujudkan dalam bentuk teks dan mampu dikategorikan sebagai sentimen positif atau negati

* 1. **Neural Network**

Neural network atau jaringan syaraf tiruan adalah salah satu teknologi mekanik.

Pembelajaran populer dengan mensimulasikan mekanisme “pembelajaran”.

Terinspirasi dari cara kerja sistem saraf manusia dan organisme hidup lainnya. Sistem saraf terdiri dari sel-sel yang disebut neuron. Neuron ini terhubung satu sama lain oleh akson dan dendrit. Sinapsis adalah hubungan antara akson dan dendrit.

*Neural Network* disebut memiliki arsitektur yang terdiri berbagai lapisan yang saling berhubungan terhubung satu sama lain. Lapisan antara *input layer* dan *output layer* disebut *hidden layer*, dan keluaran dari hidden layer disebut *hidden* unit. Istilah "*hidden*" digunakan karena unit-unit ini tidak langsung terlihat oleh dunia luar sebagai *input* dan *output*. Inti dari Neural Network adalah lapisan tersembunyi yang terdiri dari unit-unit tersembunyi. Setiap unit tersembunyi adalah unit saraf yang mengambil jumlah input berbobot dan menerapkan lapisan nonlinier.

Setiap unit pada tiap *layer* mengambil *input* dan *output* dari semua unit *layer*

dan hubungan antara setiap unit dari dua *layer* yang saling berdekatan sehingga semua *layer* saling terhubung. Tiap *hidden* unit akan menjumlahkan semua *input* unit yang ada.*Neural network* memiliki beberapa parameter, seperti *weights* W, bias b yang dipelajari Oleh gradient descent. Sedangkan *hyperparameters* adalah parameter yang dipilih Oleh desainer algoritma nilai optimal yang diatur pada sebuah serber ,bukan dengan sebuah *gradient descent* di *dataset training*. Hyperparameters mencakup *learning rate n, mini-batch size*, arsitektur model (jumlah layer, jumlah *hidden node* tiap layer, fungsi aktivasi yang dipilih) dan lain-lain.

*Gradient descent* (penurunan gradien) adalah sebuah algoritma optimasi yang

digunakan ketika melatih sebuah model machine learning. Gradient descent hanya

digunakan untuk menemukan nilai parameter fungsi (koefisien) yang meminimalkan

biaya. Tujuan utama dari *gradient descent* adalah menemukan weight yang optimal

dengan meminimalisasi *loss function*. Seberapa besar step yang dilakukan gradient

descent ditentukan Oleh *learning rate* yang menunjukkan seberapa cepat atau lambat

bergeraknya fungsi ke *weight* yang optimal. Terdapat tiga jenis *gradient descent* yang

sering digunakan, yaitu *Batch Gradient Descent, Stochastic Gradient Descent*, dan

*Mini -Batch Gradient Descent*.

1. *Batch gradient descent (BGD)* atau *vanilla gradient descent* menghitung *error* dari

tiap contoh yang ada pada dataset training. proses ini seperti sebuah siklus yang

disebut juga *training epoch*. Semua *cost* dari *training* pada daraset dihitung.

Algoritma ini memiliki kelebihan yaitu dapat membuat jaringan syaraf tiruan

lebih cepat, menghasilkan gradien kesalahan yang stabil, Akan tetapi

gradien kesalahan yang stabil dapat pula membuat model tidak dapat menghasilkan

kondisi konvergensi yang terbaik\_ Selain itu,seluruh training dataset harus berada

dalam memori.

1. *Stochastic gradient descent (SGD)* adalah algoritma yang meminimalkan loss

function dengan menghitung gradiennya setiap kali melakukan proses training. Algoritma ini disebut stokastik karena hanya memiliki Satu contoh acak dalam satu waktu, memindahkan weight-nyasehingga dapat meningkatkan performa dari contoh tersebut. Sehingga, SGD akan melakukan proses tersebut pada setiap contoh dataset Satu per Satu. *Weight* yang terus diperbarui memungkinkan untuk mendapatkan peningkatan yang cukup detail. Akan tetapi pembahaman yang terlalu sering dilakukan lebih mahal dan dapat menyebabkan *gradient* yang tidak rata karena *error rate* dapat naik turun.

1. *Mini batch gradient descent* menggabungkan konsep dari SGD dan BGD. Mini

batch adalah pruses training sekumpulan dataset (umumnya 512 atau 1024) yang

lebih sedikit dari *dataset* asli. Algoritma ini akan membagi *training dataset* menjadi

batch-barch yang kecil dan memperbarui weight dari masing-masing batch.

Salah Satu algoritma optimasi yang sering digunakan adalah ADAM. ADAM atau

*Adaptive Moment Estiimation Algorithm* (Kingma & Ba, 2015) menghitung estimasi

momen dan menggunakannya untuk mengoptimmsi fungsi. Adam merupakan

kombinasi dari dua algoritma yaitu *AdaGrad* dan *RMSProp*. AdaGrad akan

mempertahankan learning rare per parameter yang meningkatkan peforma pada

masalah dengan gradien yang renggan dan RMSProp juga mempertahankan learning

rare per parameter yang diadaptasi berdasarkan rata-rata besaran gradien untuk *weight*

(seberapa cepat berubah). Algoritma ini akan menghitung rata-rata *eksperimensial*

*weighted* bergerak kemudian mengkuadratkan *gradien* yang dihitung. Alih-alih

mengadaptasi learning rate parameter berdasarkan rata-rata momen Ikrtama seperti di

RMS Prop, ADAM juga menggunakan rata-rata momen kedua. Dengan menggunakan

model dan *dataset* yang besar, ADAM dapat secara efektif menyelesaikan masalah-

masalah *deep learning* praktikal. Hal ini membuat Adam

*optimizer* menjadi metode yang efisien secara komputasi, membutuhkan sedikit

memori, tidak berbeda dengan gradien dengan skala diagonal, cocok untuk masalah

yang menggunakan data atau parameter yang besar.

* 1. ***Artificial Neural Network*(ANN)**

*Artificial neural network* (ANN) atau jaringan saraf tiruan adalah model matematis yang terinspirasi dari sistem saraf biologis. ANN terdiri dari jaringan neuron buatan (artificial neuron) yang terhubung secara paralel, dan mampu melakukan pemrosesan informasi melalui propagasi sinyal yang disebut "*forward pass*" dan "*backward pass*".

Setiap neuron dalam ANN menerima masukan (*input*) dari neuron lain atau dari luar, dan kemudian menghasilkan keluaran (*output*) berdasarkan suatu fungsi aktivasi yang dapat berbeda-beda, seperti fungsi *sigmoid* atau fungsi *ReLU*. Hubungan antara neuron-neuron dalam ANN dapat direpresentasikan oleh bobot (*weight*), yaitu nilai numerik yang menentukan seberapa besar pengaruh suatu neuron terhadap neuron lainnya.

Proses pembelajaran (learning) ANN terjadi melalui pengaturan bobot dengan tujuan untuk meminimalkan suatu fungsi *error*. Terdapat berbagai macam algoritma pembelajaran ANN, seperti *backpropagation, gradient descent, dan stochastic gradient descent*, yang digunakan untuk menentukan perubahan bobot yang optimal.

ANN digunakan dalam berbagai aplikasi seperti klasifikasi, prediksi, pengenalan pola, dan optimasi. Contoh penggunaan ANN antara lain dalam pengenalan wajah, deteksi objek, dan prediksi harga saham.

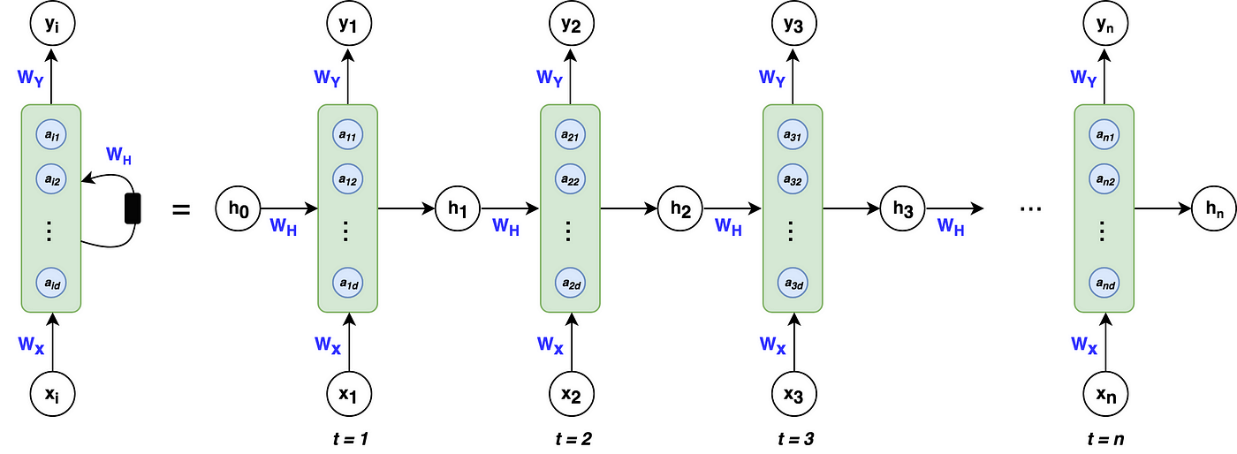
* 1. **Recurrent Neural Network**

*Recurrent neural network* (RNN) atau jaringan saraf rekuren adalah model ANN yang dirancang untuk mengolah data sekuensial, seperti teks atau waktu. RNN memungkinkan informasi dari masa lalu untuk mempengaruhi pengambilan keputusan di masa sekarang melalui penggunaan sel memori (*memory cell*) dan *loop feedback* (kembali).

RNN terdiri dari serangkaian sel memori (*memory cell*) yang terhubung ke neuron-neuron lainnya. Setiap sel memori menghasilkan output berdasarkan input sekarang dan output sebelumnya. Output sebelumnya disimpan dalam sel memori, dan digunakan untuk mempengaruhi pengambilan keputusan selanjutnya.

Salah satu jenis RNN yang populer adalah LSTM (*Long Short-Term Memory*) yang memungkinkan sel memori untuk menyimpan informasi dalam jangka panjang dan jangka pendek. Hal ini memungkinkan LSTM untuk lebih efektif mengolah data sekuensial, terutama pada kasus di mana ada jarak waktu yang cukup jauh antara suatu kejadian dan kejadian berikutnya.

Penggunaan RNN terutama berfokus pada pengolahan data sekuensial seperti teks, waktu, dan suara. Beberapa aplikasi dari RNN antara lain terjemahan mesin, pengenalan suara, dan analisis sentimen.Berikut ini adalah gambaran dari Recurrent Neural Network (RNN)



Gambar 2.1 Recurrent Neural Network

* 1. **Machine Learning**

*Machine learning* (ML) adalah bidang ilmu komputer yang mempelajari algoritma untuk membuat mesin dapat belajar dari data, tanpa perlu diprogram secara eksplisit. Dalam ML, mesin belajar dengan mengidentifikasi pola pada data yang diberikan, dan kemudian menggunakannya untuk membuat prediksi atau mengambil tindakan.

Ada tiga jenis utama dari machine learning:

1. *Supervised learning*, di mana model belajar dari data yang diberi label dan melakukan prediksi untuk data baru.
2. *Unsupervised learning*, di mana model belajar dari data tanpa label dan mencoba untuk mengidentifikasi pola atau klasifikasi pada data tersebut.
3. *Reinforcement learning*, di mana model belajar melalui interaksi dengan lingkungannya dan mendapatkan reward atau hukuman berdasarkan tindakan yang diambil.

ML telah digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, termasuk pengenalan wajah, klasifikasi teks, deteksi spam, dan pengenalan suara. Peningkatan teknologi komputer dan perkembangan algoritma ML, seperti deep learning, telah memungkinkan mesin untuk menyelesaikan tugas yang lebih kompleks dan lebih presisi.

* 1. **Deep Learning**

Deep learning merupakan cabang dari machine learning yang masih menjadi

bagian dari kecerdasan buatan. Deep learning merupakan neural network yang terdiri dari bebeberapa network dan bersifat mendalam karena memiliki lebih banyak layer dibandingkan dengan dengan *neural network* biasanya. Deep learning bekerja untuk sehingga tidak hanya dapat memprediksi tetapi juga merepresentasikan data berdasarkan data yang diproses dengan benar, sehingga cocok untuk melakukan prediksi. Deep learning dapat dibagi kedalam tiga metode pendekatan yaitu *supervised, semi-supervised dan unsupervised learning*. Deep learning didukung Oleh banyak framework seperti TensorFlow, Torch dan Theano.

* 1. **Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT)**

*Bidirectional Encoder Representations from Transformers* atau disingkat BERT

adalah suatu model representasi bahasa terlatih yang dikembangkan Oleh para peneliti di Google AI *Language* pada tabun 2018. BERT merupakan sebuah teknik *open source* yang dikembangkan berdasarkan teknik *deep learning* dan berbagai metode seperti *semi-supervised learning*, ELMO, OpenAI *Transformer* dan *Transformer*. Sesuai dengan namanya, BERT menggunakan *Transformer*. *Transformer* adalah mekanisme yang hubungan kontekstual antara kata-kata dalam teks (Vaswani et al. 2017). *Transformer* dapat memahami dan mengkonversi yang diperoleh dengan mekanisme yang bernama *self-attention mechanism*. *Self-atttention* *mechanism* adalah cara *Transformer* untuk mengubah "pemahaman" kata terkait lainnya menjadi kata-kata yang akan diproses dengan mekanismenya. Terdapat dua mekanisme pada *Transformer* yaitu:

1. *Encoder*

*Encoder* memiliki fungsi untuk membaca keseluruhan teks masukan sekaligus.

*encoder* terdiri dari stack N = 6 layers yang identik. Setiap layer memiliki dua *sub*

*layer* yaitu *self-attention layer* dan *feed-forward neural network*. Dengan *self-*

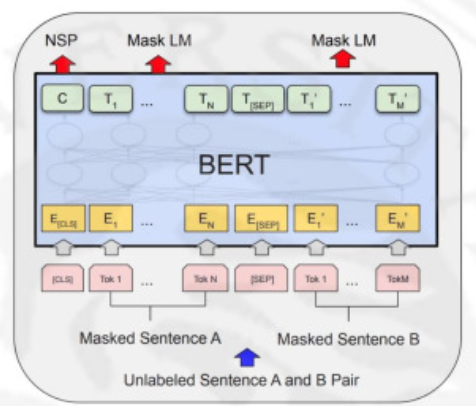
*attention layer, encoder* dapat membantu *node* untuk tidak hanya fokus kepada

kata yang sedang dilihat tetapi juga untuk mendapatkan konteks semantik dari

kata tersebut.

1. *Decoder*

*Decoder* berfungsi untuk menghasilkan urutan *output* yang berupa prediksi.*Decoder* juga terdiri dari stack N = 6 layers yang identik. Setiap layer terdiri dari dua *sub laye*r Seperti yang ada pada *encoder* dengan tambahan *attention layer* diantara dua *layers* tersebut untuk membantu *node* Saat ini mendapatkan *key content* yang membutuhkan *attention* (Vaswani et al. 2017) dengan melakukan *multi-head* *attention* pada *output* dari *encoder*. Sama dengan di *encoder*, *self-attention layer* di *encoder* membuat setiap posisi di *decoder* dapat menangani semua sebelumnya dan posisi saat itu.



Gambar 2.2. Arsitektur Model BERT

BERT di-*training* dengan *dataset*, *dataset* harus disesuaikan dengan representasi input yang dapat diterima Oleh BERT. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah *tokenizer* yang berrtujuan untuk melakukan tokenisasi pada kalimat-kalimat dan menghasilkan *input* yang sesuai. Hal ini dilakukan karena BERT menggunakan *vocabulary* yang spesifik yang mana tergantung dengan model apa yang dipakai.*Vocabulary* dibuat dengan menggunakan sebuah model *WordPiece. Vocabulary* terdiri

dari semua karakter dan tambahan sekitar 30 kata-kata yang sering digunakan Serta

sub kata yang sering muncul pada corpus yang model latih. BERT menerima panjang yang tetap dan sama untuk setiap inputnya. BERT telah menentukan panjang urutan kalimat maksimumnya, yaitu 512 karena encoder pada Transformer hanya menghasilkan output dengan dimensi 512 saja. Jika panjang kalimat lebih dari panjang maksimum yang telah ditentukan, kalimat akan dikurangi (*truncate*).Sedangkan jika panjang urutan kalimat kurang dari panjang maksimum yang sudah ditentukan, kalimat akan ditambah dengan padding. Akan tetapi, panjang maksimum juga dapat ditentukan sendiri tergantung dengan kebutuhan dan tugas yang akan dilakukan. Proses mempersiapkan kalimat menjadi representasi input pada BERT dilakukan Oleh tokenizer, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Setiap kalimat ditokenisasi menjadi per kata atau sub kata menggunakan

*Wordpiece*. Untuk melakukan tokenisasi pada sebuah kata, *tokenizer* akanmemeriksa apakah tiap kata pada kalimat terdapat pada *vocabulary*. Jika tidak ada,*tokenizer* akan memecah kata menjadi *sub-sub* kata yang kemungkinan kemunculannya pada *vocabulary* paling besar. Jika *tokenizer* juga tidak menemukan *sub* kata pada vocabulary, kata tersebut dilrcah menjadi per karakternya. Akan tetapi, jika semua kata diubah menjadi sub kata atau karakter individual, akan terjadi *overload* Kata-kata yang tidak ada pada *vocabulary* akan diganti dengan *token* [UNKI] atau *unknown*. Namun jika semua kata diubah menjadi token tersebut, banyak informasi yang akan hilang\_ Oleh kalena itu, kata-kata dapat dipecah menjadi sub kata dengan simbol BERT melakukan ini karena dua hal yaitu

pertama untuk mempercepat *processing* dan mengurangi jumlah *parameters* yang

harus dilatih, dan kedua untuk mengatasi masalah *out-of-vocabulary*.

1. Setiap kalimat diberi token-token khusus yaitu [CLSI di awal kalimat dan [SEPI di

akhir kalimat. *Token* [CIS] menjadi indikator sebuah kalimat sekaligus

sentimennya Saat klasifikasi sentimen dilakukan. *Token* [SEP]adalah token yang

digunakan untuk memisahkan kalimat satu dengan kalimat selanjutnya. Kalimat

yang sudah diberi *token* khusus ini menjadi *token embeddings*.

1. Setelah itu kalimat-kalimat disesuaikan dengan panjang maksimum yang telah

ditentukan dengan mengurangi atau memberi *padding* dengan *token* khusus [PAD].

1. Kemudian setiap kalimat dicocokkan dengan bilangan unik atau ID sesuai dengan *vocabulary* dan bilangan unik tersebut disimpan sebagai *token* id. Bilangan unik atau ID ini didapatkan ketika model di-*rraining*, yang mana membuat setiap kata,*sub* kata, dan karakter pada *vocabulary* memiliki bilangan uniknya masing-masing.ID tersebut diperoleh berdasarkan indeks kata pada vocabulary karena pada *vocabulary* disusun berdasarkan tingkat kemunculannya. Kata dan *sub* kata sendiri harus dikonversi menjadi ID-nya karena model *pre-trained* BERT hanya dapat mengerti ID dari *token*.
2. *Sentence embedding* diberi pada kalimat untuk membedakan kalimat pertama dan kalimat kedua atau *padding*. Tahap ini dapat dilakukan dengan memberi angka 1 pada kalimat pertama dan memberi angka 0 pada *padding*. *Tokenizer* dapat mengetahui mana ~~kalimat~~ dan mana *padding* dengan melihat *token* [SEPI] yang berfungsi memisahkan antara dua kalimat.
3. *Positional embedding* juga ditambahkan untuk tiap *token* untuk menunjukkan isi tiap kata pada kalimat\_tahap ini dilakukan karena BERT tidak mengetahui posisi dari tiap kata. Sehingga walaupun pada awal kalimat terdapat suatu kata dan di akhir kalimat juga terdapat kata yang sama tetapi memiliki makna yang berbeda, BERT tidak akan memperlakukan *token* tersebut dengan makna yang sama. BERT akan menerima unltan kata-kata atau sebuah kalimat sebagai input yangakan terus melalui tumpukan *encoder*. Tiap *encoder* mengaplikasikan *self-attention* dan memberikan output melalui *feed-forward network* yang kemudian dilanjutkan Oleh *encoder* selanjutnya. Pada penelitian ini, model yang dipilih adalah BERT-*base* sehingga proses ini berlanjut sebanyak dua belas Setelah melewati semua *encoder*, tiap *token* per posisi memberikan output vektor dengan ukuran *hidden size* yaitu 768 pada BERT-base. Untuk proses analisis sentimen, output yang diperhatikan adalah output dari pertama yaitu token [CLSI. Vektor tersebut digunakan sebagai input untuk classifier. BERT dapat mencapai hasil yang baik hanya dengan menggunakan neural network tunggal sebagai classifieFnya (Devlin et al., 2019). *Layer* yang digunakan untuk klasifikasi adalah *fully connected neural network* dengan fungsi *sofrmax*. Sehingga *output* dari BERT yang digunakan untukklasifikasi berasal vektor *token* [CLSI] karena *token* [CIS] dianggap melakukan pengumpulan rata-rata data.S token kata untuk mendapatkan vektor dari kalimat. *Layer* terakhir pada *classifier layer* menghasilkan *logits*. *Logits* adalah *outpu*t yang berupa prediksi probabilitas kasar dari kalimat yang akan diklasifikasikan. *Softmax* akan mengubah *logits* tersebut menjadi probabilitas dengan mengambil eksponen dari tiap nilai logit sehingga total probabilitasnya adalah tepat sehingga nilai probabilitas akan berada di antara 0 atau angka positif.
   1. **IndoNLU**

IndoNLU merupakan salah satu produk dari komunitas yang bernama *IndoBenchmark*. IndoNLU *Benchmark* adalah sekumpulan sumber daya untukmelatih, mengevaluasi, dan menganalisis system pemahaman bahasa alami untuk bahasa Indonesia. IndoNLU mencakup dua belas *tasks*, mulai dari klasifikasi kalimat tunggal hingga pelabelan urutan pasangan kalimat dengan tingkat kompleksitas yang berbeda. Kumpulan data untuk *tasks* terletak pada *domain* dan *styles* yang berbeda untuk memastikan keragaman *task*.

* 1. **IndoBERT-BASE**

IndoNLU mengikuti pengaturan *hiperparameter pre-training* BERT untuk melatih model IndoBERT terlebih dahulu. IndoBERT merupakan model berbasis BERT berbahasa Indonesia yang dilatih megggunakan dataset indo4B dengan 4 milyar kata bahasa Indonesia dan 20 GB ukuran data teks. Terdapat dua model IndoBERT berdasarkan ukurannya yaitu IndoBERTBASE dan IndoBERTLARGE. IndoBERT-base memiliki parameter sebesar 124,5M, 12 *layer*, 12 *head*, 768 *embedding size*, 728 *hidden size*, dan tipe *pre-train* dengan metode kontekstual.

* 1. **Confusion Matrix**

*Confusion Matrix* dapat diartikan sebagai suatu alat yang memiliki fungsi untuk melakukan analisis apakah *classifier* tersebut baik dalam mengenali *tuple* dari kelas yang berbeda. nilai dari *True-Positive* dan *True-Negative* memberikan informasi ketika *classifier* dalam melakukan klasifikasi data bernilai benar, sedangkan *False-Positive* dan *False-Negative* memberikan informasi ketika *classifier* salah dalam melakukan klasifikasi data

Tabel 2.1 *Confusion Matrix*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Predicted Class |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  | Positive | Neutral | Negative |  |
|  |  |  |  |  |  |
| True | Positive |  |  |  |  |
| Class |  | True Positive | False Neutral | False Negative |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | (TP) | (FNt) | (FN) |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Neutral | False Positive | True Netral | False Negative |  |
|  |  | (FP) | (TNt) | (FN) |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Negative |  |  |  |  |
|  |  | False Positive | False Neutral | True Negative |  |
|  |  | (FP) | (FNt) | (TN) |  |
|  |  |  |  |  |  |

Keenam istilah tersebut adalah :

* *True Positive* (TP), merupakan data positif yang diprediksi benar
* *True Negative* (TN), merupakan data negatif yang diprediksi benar
* T*rue Neutral* (TNt) adalah kalimat memiliki sentimen netral dan hasil prediksinya juga menunjukkan sentimen netral.
* F*alse Neutral* (FNt) adalah kalimat yang memiliki sentimen postif atau negatif tetapi hasil prediksinya menunjukkan sentimen entral
* *False Positive* (FP), merupakan data netral atau negatif namun diprediksi sebagai data positif
* *False Negative* (FN), merupakan data positif atau netral namun diprediksi sebagai data negatif

Beberapa hal yang dapat dilakukan oleh *Confusion Matrix* dalam hal perhitungan :

1. *Accuracy*

*Accuracy* memberikan rasio prediksi benar (positif dan negatif) dengan keseluruhan data. nilai *accuracy* diperoleh dengan persamaan berikut :

1. *Precision*

*Precision* memberikan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan hasil yang diprediksi positif. Nilai *precision* diperoleh dengan persamaan berikut :

1. *Recall*

*Recall* memberikan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan data yang benar positif. Nilai *Recall* diperoleh dengan persamaan berikut :

1. *F1 Score*

*F1 Score* merupakan perbandingan rata-rata presisi dan *recall* yang dibibitkan. Nilai *F1 Score* dapat diperoleh dengan persamaan berikut :

* 1. **Dataset**

Dataset adalah sekumpulan data yang bersifat sebagai himpunan data yang berasal dari informasi-informasi pada masa sebelumnya dan siap untuk di kelola menjadi sebuah informasi baru dengan menggunakan teknik pembelajaran *supervised learning*.Dimana digunakan untuk sistem prediksi sebagai acuan pendukung keputusan (Khalimi, 2020).

* 1. **Web Scrapping**

Web scraping mempakan sebuah metode pengumpulan data melalui internet,

metode web scraping populer diigunakan dalam lymenuhan data mining. Menurut teori, web scraping adalah cara untuk mengumpulkan data menggunakan melode yang berbeda dengan penggunaan API (*Application programming Interfaces*). Cara seperti ini biasanya dimulai dengan penulisna kode program, dimana digunakan sebagai otomatisasi *query* untuk melakukan *request* data terhadap server. Data hasil tersebut dapat dilakukan ekstrasi untuk menghasilkan informasi yang akan dicari (Sahrian. 2020).

* 1. ***Case Folding***

Case folding merupakan suatu bentuk tert preprocessing yang sederhana dan

efektif meskipun sering diabaikan. Case folding memiliki tujuan untuk mengubah

semua huruf dalam dokumen menjadi huruf kecil. Hanya huruf 'a' sampa 'z' yang

diterima. Karakter selain huruf dihilangkan dan dianggap delimiter. Ada beberapa cara yang dapat digunakan dalam tahap case folding, anda dapat menggunakan atau semuanya, tergantung pada tugas yang diberikan (Nugroho, 2019).

* 1. ***Dana Cleaning***

Data Cleaning merupakan tahap pembersihan dengan kata-kata yang tidak perlu sehingga dapat meningkatkan akurasi dari analisis yang akan dilakukan. Proses yang dilakukan dalam tahap cleansing adalah sebagai berikut:

1. Menghapus https
2. Menghapus mention
3. Menghapus hashtags
4. Menghapus tanda baca
5. Menghapus angka
6. Menghapus spasi berlebih
7. Menghapus kalimat duplikat.
   1. **Normalisasi Teks**

Normalisasi teks merupakan proses pengolahan teks yang bertujuan untuk

mengubah struktur atau bentuk teks yang asalnya sulit dimengerti komputer hingga

akhirnya mudah dimengerti dan diolah lebih lanjut. Normalisasi teks meliputi

pengubahan singkatan, akronim, kesalahan penulisan dan penggunaan kata tidak baku.

* 1. **Dataset Splitting**

Dataset splitting merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi

performa model. Metode ini membagi dataset menjadi beberapa bagian yakni bagian

yang digunakan untuk training data, validation data dan untuk testing data dengan

proporsi tenentu. Dataset training digunakan untuk melatih model, dataset validasi

digunakan untuk meminimalisir overfilling yang sering terjadi pada jaringan syaraf turuan sedangkan dataset testing sendiri digunakan sebagai test akhir untuk melihat keakuratan jaringan yang sudah dilatih dengan dataset training

* 1. **Python**

*Python* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang banyak digunakan akhir-akhir ini. dengan filosofi dimana kode mudah dibaca dan sintaksnya mengizinkan *programmer* untuk mengekspresikan konsep dalam kode baris yang lebih sedikit daripada di bahasa pemrograman C. kontruksi bahasa memungkinkan pengguna untuk menulis program secara jelas baik dalam skala kecil maupun besar.

Fitur terpenting dalam *python* adalah mendukung beberapa paradigma pemrograman, termasuk berorientasi objek, pemograman atau prosedural imperatif dan fungsional gaya. *Python* mendukung sistem tipe dinamis dan manajemen memori otomatis dan memiliki besar dan perpustakaan standar yang komprehensif. Penerjemah *python* tersedia untuk banyak sistem operasi.

* 1. **Google Colaboratory**

Google Colab atau Google Colaboratory, adalah sebuah *executable document* yang dapat digunakan untuk menyimpan, menulis, serta membagikanprogram yang telah ditulis melalui Google Drive. *Software* ini pada dasarnya serupa dengan Jupyter Notebook gratis berbentuk *cloud* yang dijalankan menggunakan *browser*, seperti Mozilla Firefox dan Google Chrome. Google Colabmemungkinkan user untuk menjalankan kode Python tanpa perlu melakukan proses instalasi dan setup lainnya karena semua keperluan *setting* dan *adjustment* akan diserahkan ke cloud (Glints.com, 2021).

Google Colaboratory dapat menulis dan mengeksekusi Python di *browser* dengan beberapa keuntungan yaitu tidak memerlukan konfigurasi, akses gratis ke GPU, berbagi dengan mudah serta dapat menggabungkan kode yang dapat dijalankan dan *rich text* dalam satu dokumen, beserta gambar, HTML, LaTeX, dan lainnya (*colab.research.google.com*). Dengan sifat yang fleksibel Google Colab dapat membuat *notebook* Colab oleh *user* itu sendiri, *notebook* tersebut akan disimpan di akun Google Drive pengguna. Pengguna dapat dengan mudah membagikan *notebook* Colab dengan pengguna lainnya, sehingga dapat saling memberikan komentar di *notebook* pengguna satu sama lainnya atau bahkan mengeditnya.

* 1. **Penelitian Terkait**

Penelitian ini dilakukan dengan mempelajari penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan tentang analisis sentimen. Beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai dasar pembelajaran pada Tabel 2.1

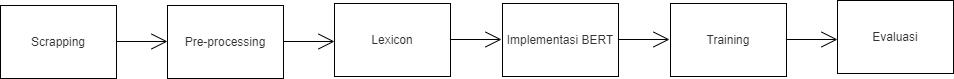
Tabel 2.1 Penelitian Terkait

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama | Tahun | Judul | Hasil |
| 1 | Cindy Alifia  Putri,  Adiwijaya,  Said Al Faraby | 2020 | Analisis Sentimen  Review Film  Berbahasa Inggris  dengan Pendekatan  Bidirectional Encoder  Representations from  Transformers | Akurasi yang didapatkan  dari analisis sentimen  menggunakan metode  BERT sebesar 73%.  dataset yang digunakan  berbentuk dokumen.  BERT-base terbukti |
| 2 | Raden Mas  Rizi Wahyu  Panca Kusuma  Atmaja, Wily  Yustanti | 2020 | Analisis Sentimen  Customer Review  Aplikasi Ruang Guru  dengan Metode  BERT(Bidirectional  Encoder  Representations from  Transformers) | Akurasi yang didapatkan  dari analisis sentimen  menggunakan metode  BERT sebesar 99%  dengan nilai F1 Score  sebesar 98.9%.  menggunakan 5437  testing data dimana 5254  komentar positif, 16  netral dan 167 komentar  negatif. |
| 3 | Muhammad  Mahrus Zain,  Rizky  Nathamael  Simbolon,  Harlem  Sulung, Zaidan  Anwar | 2021 | Analisis Sentimen  Pendapat Masyarakat  Mengenai Vaksin  Covid-19 Pada Media  Sosial Twitter dengan  Robustly Optimized  BERT Pretraining  Approach | Akurasi yang didapatkan  dari analisis sentimen  menggunakan metode  RoBERT sebesar 95%.  dimana rata-rata hasil  akurasi prediksi pada  label positif 84%, Netral  97% dan Negatif 93% |

**Bab 3 Metodologi Penelitian**

* 1. **Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian analisis sentimen yang dilakukan melalui komentar di Google Playstore pada aplikasi Vision+ untuk melihat bagaimana sentimen atau pendapat masyarakat mengenai aplikasi tersebut. Analisis sentimen ini menggunakan metode BERT untuk mengklasifikasikan data komentar yang mengandung kata Vision+ ke dalam tiga kategori, yaitu positif, netral, dan negatif. Diagram proses dari analisis sentimen dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tahapan Penelitian

* 1. **Scrapping**

*Scrapping* atau pengambilan data dilakukan dengan metode *scraping* data di platform Google Play Store menggunakan *python script* dengan *library google* *play scraper*. *Scraping* dilakukan untuk mendapatkan komentar pengguna Disney+ Hotstar yang tertulis pada platform Google Play Store seperti pada contoh berikut:

#scrape jumlah ulasan yang diinginkan

from google\_play\_scraper import Sort, reviews

result, continuation\_token = reviews(

'com.zte.iptvclient.android.idmnc',

lang='id', #disini kita mau men scrape data ulasan aplikasi shopee yang berada di google play store

country='id', #kita setting bahasa nya menjadi bahasa indonesia

sort=Sort.MOST\_RELEVANT, # # kemudian kita gunakan most\_relevan untuk mendapatkan ulasan yang paling relevant

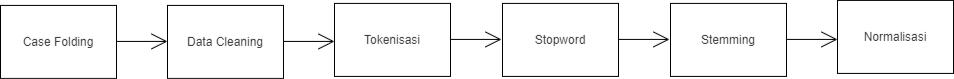
count=8000, # disini jumlah ulasan yang mau kita ambil ada seribu

filter\_score\_with=None # # kemudian di filter\_score kita gunakan None untuk mengambil semua score atau ratting bintang 1 sampai 5

)

* 1. **Preprocessing**

*Pre-processing* dilakukan untuk membersihkan data komentar, tahap ini membuat data yang tidak baik atau belum siap diolah menjadi data yang siap diubah. tahap ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu *case folding*, *data cleaning*, tokenisasi, *stopword*, *stemming* dan normalisasi kata tidak baku. Diagram proses dari *pre-processing* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Proses *Preprocessing*

* + 1. Case Folding

*Case folding* merupakan tahap merubah semua huruf besar yang ada pada dokumen (uppercase) menjadi huruf kecil (lowercase). case folding dilakukan menggunakan fungsi *lower()* yang ada di *library python*. Perintah untuk melakukan case folding adalah sebagai berikut:

df['content'] = df['content'].str.lower()

Tabel 3.1 Contoh Hasil *case folding*

|  |  |
| --- | --- |
| Komentar | Hasil Case folding |
| Versi yg skrg byk bugnya. Ndk bs streaming video dengan lancar, walaupun sdh beli paket premium. Parah bgt dah... | versi yg skrg byk bugnya. ndk bs streaming video dengan lancar, walaupun sdh beli paket premium. parah bgt dah... |
| Parah nih aplikasi udh buffering Mulu, terus mau nonton live tv emang harus beli paket dulu yah? lawak sih klo emng gitu pelit bener gak kayak aplikasi video | parah nih aplikasi udh buffering mulu, terus mau nonton live tv emang harus beli paket dulu yah? lawak sih klo emng gitu pelit bener gak kayak aplikasi video |
| Kenapa sekarang app tidak dapat di gunakan sama sekali. Sinyal cuma muter-muter buffering terus | kenapa sekarang app tidak dapat di gunakan sama sekali. sinyal cuma muter-muter buffering terus |
| Lemot banget, saat sy tulis ulasan ini pun film nya tidak bisa diputar, padahal sudah berlangganan premium , lalu suka tiba2 putus ditengah film, mengecewakan untuk ukuran aplikasi berbayar | lemot banget, saat sy tulis ulasan ini pun film nya tidak bisa diputar, padahal sudah berlangganan premium , lalu suka tiba2 putus ditengah film, mengecewakan untuk ukuran aplikasi berbayar |

* + 1. Data Cleaning

*Data Cleaning* merupakan tahap menghilangkan angka, simbol, url, at (@)

* hashtag (#), spasi berlebih, tanda baca, emoji, dan pengulangan karakter yang ada pada kalimat. Perintah untuk melakukan cleaning adalah sebagai berikut:

def clean\_review(text):

text = text.lower()

text = re.sub(r'\n', ' ', text)

text = emoji.demojize(text)

text = re.sub(':[A-Za-z\_-]+:', ' ', text)

text = re.sub(r"([xX;:]'?[dDpPvVoO3)(])", ' ', text)

text = re.sub(r"(https?:\/\/(?:www\.|(?!www))[a-zA-Z0-9][a-zA-Z0-9-]+[a-zA-Z0-9]\.[^\s]{2,}|www\.[a-zA-Z0-9][a-zA-Z0-9-]+[a-zA-Z0-9]\.[^\s]{2,}|https?:\/\/(?:www\.|(?!www))[a-zA-Z0-9]+\.[^\s]{2,}|www\.[a-zA-Z0-9]+\.[^\s]{2,})", "", text)

text = re.sub(r"@[^\s]+[\s]?", ' ', text)

text = re.sub(r'#(\S+)', r'\1', text)

text = re.sub('[^a-zA-Z,.?!]+',' ',text)

text = repeatcharClean(text)

text = re.sub('[ ]+',' ',text)

return text

Tabel 3.2 Contoh Hasil *Data Cleaning*

|  |  |
| --- | --- |
| Komentar | Hasil Data Cleaning |
| Versi yg skrg byk bugnya. Ndk bs streaming video dengan lancar, walaupun sdh beli paket premium. Parah bgt dah... | versi yg skrg byk bugnya ndk bs streaming video dengan lancer walaupun sdh beli paket premium parah bgt dah |
| Parah nih aplikasi udh buffering Mulu, terus mau nonton live tv emang harus beli paket dulu yah? lawak sih klo emng gitu pelit bener gak kayak aplikasi video | parah nih aplikasi udh buffering mulu terus mau nonton live tv emang harus beli paket dulu yah lawak sih klo emng gitu pelit bener gak kayak aplikasi video |
| Kenapa sekarang app tidak dapat di gunakan sama sekali. Sinyal cuma muter-muter buffering terus | kenapa sekarang app tidak dapat di gunakan sama sekali sinyal cuma muter buffering terus |
| Lemot banget, saat sy tulis ulasan ini pun film nya tidak bisa diputar, padahal sudah berlangganan premium , lalu suka tiba2 putus ditengah film, mengecewakan untuk ukuran aplikasi berbayar | lemot banget saat sy tulis ulasan ini pun film nya tidak bisa diputar padahal sudah berlangganan premium lalu suka tiba2 putus ditengah film mengecewakan untuk ukuran aplikasi berbayar |

* + 1. **Tokenisasi**

Tokenisasi merupakan tahapan untuk menemukan karakter yang akan dihapus. tokenisasi digunakan untuk memecah kalimat menjadi daftar kata. tahapan ini dijalankan menggunakan “word\_tokenize” dari library NLTK. Perintah untuk melakukan tokenisasi adalah sebagai berikut:

def normalize\_review(text):

# tokenize

list\_text = word\_tokenize(text)

# ubah bahasa alay

list\_text = [normalize\_word\_dict[term] if term in normalize\_word\_dict else term for term in list\_text]

Tabel 3.3 Contoh Hasil *Tokenisasi*

|  |  |
| --- | --- |
| Komentar | Hasil Case folding |
| Versi yg skrg byk bugnya. Ndk bs streaming video dengan lancar, walaupun sdh beli paket premium. Parah bgt dah... | “versi” “yg” “skrg” “byk” “bugnya” “ndk” “bs” “streaming” “video” “dengan” “lancer” “walaupun” “sdh” “beli” “paket” “premium” “parah” “bgt” “dah” |
| Parah nih aplikasi udh buffering Mulu, terus mau nonton live tv emang harus beli paket dulu yah? lawak sih klo emng gitu pelit bener gak kayak aplikasi video | “parah” “nih” “aplikasi” “udh” “buffering” “mulu” “terus” “mau” “nonton” “live” “tv” “emang” “harus” “beli” “paket” “dulu” “yah” “lawak” “sih” “klo” “emng” “gitu” “pelit” “bener” “gak” “kayak” “aplikasi” “video” |
| Kenapa sekarang app tidak dapat di gunakan sama sekali. Sinyal cuma muter-muter buffering terus | “kenapa” “sekarang” “app”  “tidak” “dapat” “di” “ gunakan” “sama” “sekali” “sinyal” “cuma" “muter” “buffering” “terus” |
| Lemot banget, saat sy tulis ulasan ini pun film nya tidak bisa diputar, padahal sudah berlangganan premium , lalu suka tiba2 putus ditengah film, mengecewakan untuk ukuran aplikasi berbayar | “lemot” “banget” “saat” “sy” “tulis” “ulasan” “ini” “pun” “film” “nya” “tidak” “bisa” “diputar” “padahal” “sudah” “berlangganan” “premium” “lalu” “suka” “tiba2” “putus” “ditengah” “film” “mengecewakan” “untuk” “ukuran” “aplikasi” “berbayar” |

* + 1. Stemming

Pada tahap ini dilakukan untuk mengubah kata berimbuhan yang terdapat pada kata seperti pada awalan, sisipan atau akhiran kata menjadi kata dasar. Untuk melakukan *stemming* menggunakan *library* Sastrawi seperti pada perintah berikut:

factory = StemmerFactory()

stemmer = factory.create\_stemmer()

list\_text = [stemmer.stem(word) for word in list\_text]

hapus kata yang termasuk stopword

list\_text = [word for word in list\_text if word not in list\_stopwords]

Perintah di atas akan memanggil “*StemmerFactory*” dari Sastrawi untuk menjalankan proses *stemming*. Setelah dipanggil, proses akan memeriksa tiap kata. Jika kata tersebut memiliki imbuhan maka imbuhan tersebut akan dihapus.

Perintah di atas akan memanggil “*StemmerFactory*” dari Sastrawi untuk menjalankan proses *stemming*. Setelah dipanggil, proses akan memeriksa tiap kata. Jika kata tersebut memiliki imbuhan maka imbuhan tersebut akan dihapus.

* + 1. **Stopwords Removal**

Pada tahap ini digunakan untuk menghilangkan kata-kata yang umumnya sangat sering muncul pada suatu dokumen dan tidak memiliki arti khusus. Proses ini menggunakan *library stopwords* Indonesia yang disediakan oleh NLTK dan menambahkan kamus yang dibuat oleh Tala. Untuk melakukan *stopword* menggunakan perintah berikut:

# additional\_stopword:list kata tdk penting

additional\_stop = [] #['ya', 'deh', 'dia']

default\_stop = pd.read\_csv(stopword\_path, names=['stopwords'])

default\_stop = default\_stop.stopwords.to\_list()

# combine all stopword

list\_stopwords = []

list\_stopwords = default\_stop + additional\_stop

Tabel 3.4 Daftar *Stopwords*

Sumber. Tala, F.Z. (2003)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ada | Anda | Atau | Belum | Dimana |
|  |  |  |  |  |
| Adalah | Antara | Bagaimanapun | Bisa | DLL |
|  |  |  |  |  |
| Agak | Anu | Bagi | Boleh | Dsb |
|  |  |  |  |  |
| Akan | Apakah | Bahwa | Dahulu | Dst |
|  |  |  |  |  |
| Amat | Apalagi | Begitu | Dalam | Dua |
|  |  |  |  |  |

* + 1. Normalisasi Kata Tidak Baku

Pada tahap ini dataset yang mengandung kata tidak baku diubah menjadi kata yang baku dan yang sesuai dengan ejaan. Normalisasi dilakukan karena masih terdapat banyak kata *slang* yang akan mempengaruhi program. Untuk melakukan normalisasi menggunakan perintah berikut:

kamus\_alay = pd.read\_csv(kamus\_alay\_path)

normalize\_word\_dict = {}

for index, row in kamus\_alay.iterrows():

if row[0] not in normalize\_word\_dict:

normalize\_word\_dict[row[0]] = row[1]

Setelah proses tokenisasi selesai, contoh kalimat yang telah melalui proses tokenisasi akan terlihat pada tabel 3.5

Tabel 3.4 Contoh Hasil Normalisasi

|  |  |
| --- | --- |
| Komentar | Hasil Case folding |
| “versi” “yg” “skrg” “byk” “bugnya” “ndk” “bs” “streaming” “video” “dengan” “lancer” “walaupun” “sdh” “beli” “paket” “premium” “parah” “bgt” “dah” | “versi” “yang” “sekarang” “banyak” “bugnya” “tidak” “bisa” “streaming” “video” “dengan” “lancar” “walaupun” “sudah” “beli” “paket” “premium” “parah” “banget” “sudah” |
| “parah” “nih” “aplikasi” “udh” “buffering” “mulu” “terus” “mau” “nonton” “live” “tv” “emang” “harus” “beli” “paket” “dulu” “yah” “lawak” “sih” “klo” “emng” “gitu” “pelit” “bener” “gak” “kayak” “aplikasi” “video” | “parah” “nih” “aplikasi” “udh” “buffering” “mulu” “terus” “mau” “nonton” “live” “tv” “emang” “harus” “beli” “paket” “dulu” “iya” “lawak” “sih” “kalau” “memang” “gitu” “pelit” “bener” “gak” “kayak” “aplikasi” “video” |
| “kenapa” “sekarang” “app”  “tidak” “dapat” “di” “ gunakan” “sama” “sekali” “sinyal” “cuma" “muter” “buffering” “terus” | “kenapa” “sekarang” “app”  “tidak” “dapat” “digunakan” “sama” “sekali” “sinyal” “cuma" “memutar” “buffering” “terus” |
| “lemot” “banget” “saat” “sy” “tulis” “ulasan” “ini” “pun” “film” “nya” “tidak” “bisa” “diputar” “padahal” “sudah” “berlangganan” “premium” “lalu” “suka” “tiba2” “putus” “ditengah” “film” “mengecewakan” “untuk” “ukuran” “aplikasi” “berbayar” | “lemot” “banget” “saat” “saya” “tulis” “ulasan” “ini” “pun” “film” “nya” “tidak” “bisa” “diputar” “padahal” “sudah” “berlangganan” “premium” “lalu” “suka” “tiba-tiba” “putus” “ditengah” “film” “mengecewakan” “untuk” “ukuran” “aplikasi” “berbayar” |

* 1. **Lexicon Based**

Dengan menggunakan *Lexicon Based* ini data yang sudah dibersihkan pada tahap sebelumnya akan dilabelisasi menjadi 3 yaitu positif, netral, dan negatif dengan cara mencocokan kata pada data yang sudah dibersihkan dengan kamus kata bersentimen. Apabila suatu komentar memiliki score bernilai <= 2 maka akan diklasifikasikan sebagai teks bersentimen negatif, jika suatu komentar memiliki score bernilai = 3 maka akan diklasifikasikan sebagai teks bersentimen netral, dan jika suatu teks memiliki komentar dengan score bernilai >= 4 maka akan diklasifikasikan sebagai teks bersentimen positif. Pada proses Lexicon Based data yang digunakan adalah data yang sudah melalui tahap *stemming*. Hasil klasifikasi dari 8000 dataset yang digunakan menghasilkan 3000 sentimen negatif, 4000 sentimen positif dan 1000 sentimen netral. Untuk melakukan klasifikasi menggunakan Lexicon based menggunakan perintah berikut :

def to\_sentiment(rating):

rating = int(rating)

if rating <= 2:

return 0

elif rating == 3:

return 1

else:

return 2

# Apply to the dataset

df['category'] = df["score"].apply(to\_sentiment)

class\_names = ['negative', 'neutral', 'positive']

ax = sns.countplot(x = df["category"])

def to\_sentiment(rating):

rating = int(rating)

if rating <= 2:

return "negative"

elif rating == 3:

return "neutral"

else:

return "positive"

# Apply to the dataset

df['category'] = df["score"].apply(to\_sentiment)

* 1. Dataset Splitting

Data selanjutnya dibagi menjadi data *training*, *validation* dan *testing*. Sebanyak 8000 data yang ada, data dibagi dengan komposisi 80% atau sebanyak 5599 data *training*, 13,4 % atau sebanyak 1608 data validasi, dan 6.6% atau sebanyak 794 data *testing*. Data *training* digunakan untuk melatih algoritma dalam melakukan klasifikasi sentimen. Data validasi digunakan untuk meminimalisir *overfitting* yang sering terjadi pada jaringan syaraf tiruan, *Overfitting* adalah suatukedaan dimana data yang digunakan pada data training memiliki prediksi yang terlalu baik, namun prediksinya buruk pada data testing. Sedangkan, data *testing* akan digunakan sebagai penguji seberapa baik metode BERT dapat mengklasifikasi sebuah data

train\_set, val\_set = train\_test\_split(df\_v2, test\_size=0.3, stratify=df\_v2.category, random\_state=1)

val\_set, test\_set = train\_test\_split(val\_set, test\_size=0.33, stratify=val\_set.category, random\_state=1)

* 1. Implementasi BERT

Pada penelitian ini menggunakan Model *pre-trained* IndoBERT yang merupakan arsitektur yang khusus dilatih menggunakan data *corpus* bahasa Indonesia. Data set yang digunakan mencapai 4 milyar kata, baik bahasa informal maupun formal dengan 12 korpus bahasa Indonesia yang berbeda. Dataset ini kemudian dilatih dengan arsitektur BERT standard yang memiliki 12 *transformers layers.*

Model ini dipilih karena model tersebut mendukung 104 bahasa termasuk Bahasa Indonesia (Yanuar & Shiramatsu, 2020). Pada penelitian ini menggunakan *library transformers* yang telah disediakan oleh *HuggingFace* yang berisi sejumlahbesar model terlatih dimana dapat digunakan untuk melakukan berbagai macam tugas seperti klasifikasi, ekstraksi informasi, tanya jawab, *summarization*, translasi, *text generation* sebagai bantuan untuk proses yang panjang. Dua perpustakaanpembelajaran mendalam yang paling populer adalah *PyTorch* dan *TensorFlow*. *Transformers* menggunakan kedua *library* ini untuk membuat model pembelajaranmesin yang andal. Kemudian melakukan penyesuaian dataset sesuai format agar dapat dilakukan pelatihan atau finetuning. Proses penyusunan kalimat yang akan dihasilkan input pada BERT akan dilakukan oleh tokenizer, dengan tahapan-tahapan berikut :

1. Semua Kalimat ditokenisasi dan dipecah menjadi sebuah kata menggunakan WordPiece. *Tokenizer* akan memeriksa apakah setiap kata dalam kalimat tersebut berada di dalam kosa kata atau di luar kosa kata (OOV). *Tokenizer* akan memecah kata menjadi sub-kata dengan kemungkinan kemunculan paling signifikan dalam kosakata. Jika *tokenizer* tidak menemukan sub-kata dalam kosakata, kata tersebut akan dipecah menjadi per-karakternya. Kata-kata ini dipecah menjadi sub-kata atau karakter dengan simbol ##. Namun jika kata yang panjang diubah menjadi sub-kata atau karakter individu, akan terjadi kelebihan beban atau *overload*, dan kata tersebut akan diganti dengan token [UNK] atau *unknown*. BERT melakukan ini karena dua alasan, pertama untuk mempercepat pemrosesan dan mengurangi jumlahnya parameter yang harus dilatih. Kedua adalah untuk mengatasi masalah *out-of-vocabulary*.
2. Tahap selanjutnya adalah *token embedding*, yaitu penambahan *token* [CLS] di awal kalimat sebagai indikator awal kalimat saat dilakukan klasifikasi sentimen. *Token* [SEP] di akhir kalimat berfungsi untuk memisahkan satu kalimat dari kalimat berikutnya.
3. Tahap selanjutnya adalah menyesuaikan panjang kalimat dengan panjang maksimal yang telah ditentukan. Pada tahap ini dilakukan pengurangan token jika kalimat melebihi panjang maksimum atau menambahkan token [PAD] jika kalimat kurang dari panjang maksimum. *Encoder* pada *transformer* hanya menghasilkan output dengan dimensi 512 saja. Jikapanjang hukuman lebih dari panjang maksimal yang telah ditentukan,

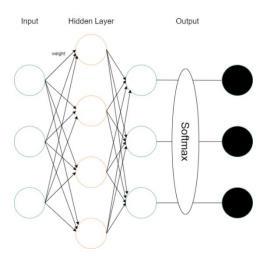
Efeknya akan dikurangi (truncate). Jika panjang rangkaian kalimat kurang dari panjang maksimal yang telah ditentukan, maka kalimat akan ditambah dengan *padding*. Panjang maksimum juga dapat ditentukan secara independen tergantung pada kebutuhan dan tugas yang harus dilakukan.

1. Tahap selanjutnya adalah *token* disesuaikan dengan nomor unik atau id token sesuai dengan *vocabulary*. model *pre-trained* BERT hanya dapat menerima ID token. Dalam model IndoBERT, token [PAD] memiliki token ID 0, token [UNK] memiliki token ID 1, token [CLS] memiliki token ID 2,

dan token [SEP] memiliki token ID 3. Begitu juga token-token lain dalam *vocabulary* masing-masing sudah memiliki token mereka sendiri.Pemberian *attention mask* berfungsi untuk membedakan antara token yang harus diperhatikan dan tidak perlu diperhatikan. *Attention mask* akan menunjukkan posisi indeks yang diberi *padding* sehingga model tidak perlu memproses token tersebut. Tahap ini dapat dilakukan dengan memberikan angka 1 pada token yang harus diperhatikan dan memberikan angka 0 pada *padding*.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Tabel 3.6 Contoh Hasil Tahapan Tokenizer | |
|  |  |  |
| Tahap |  | Hasil |
|  |  |  |
| Tahap 1 |  | coba aplikasi lancar |
|  |  |  |
| Tahap 2 |  | [CLS], coba, aplikasi, lancar, [SEP] |
|  |  |  |
| Tahap 3 |  | [CLS], coba, aplikasi, lancar, [SEP], [PAD], |
|  |  | [PAD],[PAD], [PAD] |
|  |  |  |
| Tahap 4 |  | 2, 1841, 1339, 4844, 3, 0, 0, 0,0 |
|  |  |  |
|  |  | 1,1,1,1,1, 0,0,0,0 |
|  |  |  |
|  |  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9 |
|  |  |  |

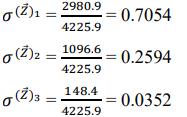
BERT akan menerima urutan kata-kata atau sebuah kalimat sebagai *input* yang akan terus melalui tumpukan *encoder*. Tiap *encoder* mengaplikasikan self-*attention* dan memberikan *output* melalui *feed-forward network* yang kemudiandilanjutkan oleh *encoder* selanjutnya. Pada penelitian ini, model yang dipilih adalah BERTBASE sehingga proses ini berlanjut sebanyak dua belas kali. Setelah melewati semua *encoder*, tiap token per posisi memberikan *output* berupa vektor dengan *hidden size* yaitu 768 pada BERTBASE. Untuk proses analisis sentimen, *output* yangdiperhatikan adalah *output* dari posisi pertama yaitu token [CLS]. Vektor tersebut digunakan sebagai input untuk *classifier*. BERT dapat mencapai hasil yang baik hanya dengan menggunakan *neural network* tunggal sebagai classifier-nya (Devlin et al., 2019). *Layer* yang digunakan untuk klasifikasi adalah *fully connected neural network* dengan fungsi *softmax*. Sehingga *output* dari BERT yang digunakan untukklasifikasi berasal vektor token [CLS] karena token [CLS] dianggap melakukan pengumpulan rata-rata atas token kata untuk mendapatkan vektor dari kalimat. *Layer* terakhir pada *classifier layer* menghasilkan *logits*. *Logits* adalah *output* yangberupa prediksi probabilitas kasar dari kalimat yang akan diklasifikasikan. *Softmax* akan mengubah *logits* tersebut menjadi probabilitas dengan mengambil eksponen dari tiap nilai *logit* sehingga total probabilitasnya adalah tepat 1. Sehingga nilai probabilitas akan berada di antara 0 atau angka positif



Gambar 3.3 Ilustrasi *Layer* untuk Analisis Sentimen

Misalkan terdapat vektor logits = yang harus dikonversi ke distribusi probabilitas dari sebuah komentar agar dapat diklasifikasi ke dalam kategori positif, negatif, dan netral. Maka, langkah untuk mendapatkan probabilitas yaitu:

1. Hitung seluruh eksponensial dari setiap elemen pada vektor.
2. Normalisasi nilai dengan menjumlahkan semua eksponensial.
3. Bagi eksponensial dari setiap elemen dengan normalisasi untuk Memperoleh output softmax dari tiap elemen yang ada.



Untuk memastikan apakah hasil prediksi tiap dari tiap probabilitas adalah 1, maka semua probabilitas dijumlahkan

Hasil prediksi probabilitas tersebut akan menunjukkan probabilitas dari komentar ke kategori sentimen. Berarti komentar tersebut memiliki probabilitas sebesar 0.7054 kepada kategori sentimen positif, sedangkan terhadap sentimen negatif sebesar 0.2594, dan sentimen netral sebesar 0.0352. Hal ini juga dilakukan kepada semua komentar yang ada pada dataset. Pada penelitian ini terdapat 3 kategori sentimen yaitu positif, netral, dan negatif. Selain itu, dibutuhkan pula dropout untuk membuat jaringan tidak mengalami *overfitting*. *Overfitting* adalah suatu masalah yang timbul ketika data di-training, loss berkurang dan akurasi meningkat. Tetapi akurasi yang diperoleh saat testing tidak meningkat atau terus menurun.

Setelah BERT *di-pre-train* dengan dataset yang ada, maka dilakukan *training*. Sebelum melakukan *training*, dataset terlebih dahulu dibagi menjadi tigajenis yaitu dataset untuk *training*, validasi, dan *testing*. Karena dataset yang digunakan cukup banyak, memasukkan dataset ke dalam memori sekaligus dapat membuat memori berhenti bekerja dan memperlambat program. Oleh karena itu

dibutuhkan sebuah data loader untuk membantu menghemat memori dan meningkatkan kecepatan selama training. *DataLoader* merupakan fungsi pada *PyTorch* yang berperan sebagai iterator. *DataLoader* akan menggabungkan datasetdan sample untuk iterasi. Karena dataset dibagi menjadi tiga, maka terdapat juga 3 data *loader* yaitu data *loader* untuk *training*, data *loader* untuk validasi, dan data *loader* untuk *testing*. Seperti pada paper aslinya (Devlin et al., 2019), *optimizer* yang digunakan adalah AdamW yang bertujuan untuk mengoreksi *weight* dari kalimat.

* 1. **Memuat Model Pre-trained**

Penelitian ini menggunakan *pre-trained* model indobenchmark/indobert-base-p1 dari indoNLU.*Pre-trained* model dari indoNLU diakses melalui Hugging-Face. Model *pre-trained* untuk penelitian ini menggunakan kelas model *BertForSequenceClasssification* dari *library transformers* milik *HuggingFace*

# Load Tokenizer and Config

tokenizer = BertTokenizer.from\_pretrained('indobenchmark/indobert-base-p1')

config = BertConfig.from\_pretrained('indobenchmark/indobert-base-p1')

config.num\_labels = DocumentSentimentDataset.NUM\_LABELS

# Instantiate model

model = BertForSequenceClassification.from\_pretrained('indobenchmark/indobert-base-p1', config=config)

* 1. Training Data (Fine Tuning)

*Training* didapatkan dari proses pembagian data sebelumnya yaitu *train data*, *validation data* dan *testing data*. *Data training* di *load* sesuai *hyperparameter tuning* yang telah ditetapkan sebelumnya yaitu *batch size* sebesar 32, *batch size* adalah jumlah *sample* yang dimasukkan ke dalam *network* sebelum *weight* disesuaikan. Jumlah *worker* sebanyak 16, maksimal dari panjang *sequence* adalah 512 dimana 512 adalah dimensi panjang token yang bisa diterima oleh BERT. Selama proses pelatihan, akan dilakukan pemantauan terhadap *loss* dan akurasi dari *data training* dan data validasi pada setiap *epoch*. Variasi *epoch* yang digunakan yaitu 5 dikarenakan Semakin besar batch size maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu batch (Osinga,2018), *epoch* adalah jumlah berapa kali jaringan melihat seluruh *dataset*. Proses pelatihan akan dijalankan menggunakan Google Collab. Data latih menggunakan menggunakan *learning rate* 3e-6, *learning rate* menentukan seberapa banyak *weight* pada *neural network* yang akan diubah. Pada tahapan sebelumnya, didapatkan hasil pencarian parameter yang optimal. Hasil pencarian ini berguna untuk menyesuaikan penyetelan parameter. Perintah untuk melakukan *training* menggunakan perintah berikut :

# Train

n\_epochs = 5

history = defaultdict(list)

for epoch in range(n\_epochs):

    model.train()

    torch.set\_grad\_enabled(True)

    total\_train\_loss = 0

    list\_hyp\_train, list\_label = [], []

    train\_pbar = tqdm(train\_loader, leave=True, total=len(train\_loader))

    for i, batch\_data in enumerate(train\_pbar):

        # Forward model

        loss, batch\_hyp, batch\_label = forward\_sequence\_classification(model, batch\_data[:-1], i2w=i2w, device='cuda')

        # Update model

        optimizer.zero\_grad()

        loss.backward()

        optimizer.step()

        tr\_loss = loss.item()

        total\_train\_loss = total\_train\_loss + tr\_loss

        # Hitung skor train metrics

        list\_hyp\_train += batch\_hyp

        list\_label += batch\_label

        train\_pbar.set\_description("(Epoch {}) TRAIN LOSS:{:.4f} LR:{:.8f}".format((epoch+1),

            total\_train\_loss/(i+1), get\_lr(optimizer)))

    metrics = document\_sentiment\_metrics\_fn(list\_hyp\_train, list\_label)

    print("(Epoch {}) TRAIN LOSS:{:.4f} {} LR:{:.8f}".format((epoch+1),

        total\_train\_loss/(i+1), metrics\_to\_string(metrics), get\_lr(optimizer)))

    # save train acc for learning curve

    history['train\_acc'].append(metrics['ACC'])

    # Evaluate di validation set

    model.eval()

    torch.set\_grad\_enabled(False)

    total\_loss, total\_correct, total\_labels = 0, 0, 0

    list\_hyp, list\_label = [], []

    pbar = tqdm(valid\_loader, leave=True, total=len(valid\_loader))

    for i, batch\_data in enumerate(pbar):

        batch\_seq = batch\_data[-1]

        loss, batch\_hyp, batch\_label = forward\_sequence\_classification(model, batch\_data[:-1], i2w=i2w, device='cuda')

        # Hitung total loss

        valid\_loss = loss.item()

        total\_loss = total\_loss + valid\_loss

        # Hitung skor evaluation metrics

        list\_hyp += batch\_hyp

        list\_label += batch\_label

        metrics = document\_sentiment\_metrics\_fn(list\_hyp, list\_label)

        pbar.set\_description("VALID LOSS:{:.4f} {}".format(total\_loss/(i+1), metrics\_to\_string(metrics)))

    metrics = document\_sentiment\_metrics\_fn(list\_hyp, list\_label)

    print("(Epoch {}) VALID LOSS:{:.4f} {}".format((epoch+1),

        total\_loss/(i+1), metrics\_to\_string(metrics)))

    # save validation acc for learning curve

    history['val\_acc'].append(metrics['ACC'])

* 1. Evaluasi

Tahap evaluasi bertujuan untuk mendapatkan prediksi dari performa model menggunakan *confusion matrix* yang didapatkan dari tahap training sebelumnya*.* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.7

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Predicted Class |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  | Positive | Neutral | Negative |  |
|  |  |  |  |  |  |
| True | Positive |  |  |  |  |
| Class |  | True Positive | False Neutral | False Negative |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | (TP) | (FNt) | (FN) |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Neutral | False Positive | True Netral | False Negative |  |
|  |  | (FP) | (TNt) | (FN) |  |
|  |  |  |  |  |  |

*Confusion matrix* terdiri dari 6 kategori yaitu :

1. *True Positive* (TP) adalah kalimat positif yang diprediksi positif.
2. *False Positive* (FP) adalah kalimat netral/negatif tetapi diprediksi positif.
3. *True Neutral* (TNt) adalah kalimat netral yang diprediksi netral.
4. *False Neutral* (FNt) adalah kalimat positif atau negatif tetapi diprediksi netral
5. *True Negative* (TN) adalah kalimat negatif yang diprediksi negatif.
6. *False Negative* (FN) adalah kalimat positif/netral tetapi

diprediksi negatif.

Nilai *akurasi, presisi, recall,* dan *F1-score* juga dapat diperoleh setelah mendapatkan nilai *confusion matrix*. Akurasi adalah perbandingan prediksi Benar (Positif, Netral, dan Negatif) dengan keseluruhan data. *Precision, recall,* dan *F1-score* dibagi dengan jumlah kelas. Sedangkan *F1-score* merupakan perbandinganberbobot dari rata-rata *presisi* dan *recall*. Pada penelitian ini menggunakan fungsi *classification\_report()* dari *library Sklearn* untuk menghitung proses evaluasi.Rumus perhitungan untuk mendapatkan *akurasi, presisi, recall,* dan *F1-score* ditunjukkan pada persamaan berikut :

1. **Hasil Dan Pembahasan**
   1. **Evaluasi Hasil**

Setelah dilakukan tahap implementasi BERT maka tahap selanjutnya yaitu tahap evaluasi. Sebanyak 792 data *testing* yang dilakukan dari proses pengujian menggunakan model BERT menghasilkan prediksi komentar *true positive* sebanyak 418 data, *true neutral* sebanyak 71 data, dan *true negative* sebanyak 303 data. Hasil prediksi beberapa data *testing* dapat dilihat pada tabel-tabel berikut.

Tabel 4.1 *True Positive*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Komentar | Sentimen | Prediksi |
| good aplikasi . jangan ragu untuk mendownload aplikasi ini . semua saluran ada disini . tingkatkan terus kualitasnya . mantap | Positive | Positive |
| lumayan buat cadangan menonton tv disaat mati listrik , tapi masih bisa menonton di vision , senang banget | Positive | Positive |
| puas dengan vision tidak mengecewakan , fitur lengkap dan mudah penggunaannya | Positive | Positive |
| request supaya app bisa berjalan di background dong min seperti youtube . menghemat baterai kan keren | Positive | Positive |
| dari banyak aplikasi untuk menonton siaran tv , vision terbaik menurut sy.bs menonton siaran ulang nya dan siaran langsung tentu nya dan gratis | Positive | Positive |

Tabel diatas merupakan contoh dari hasil *true positive* yang dihasilkan dari *testing.* *True positive* merupakan kalimat positif yang diprediksi positif oleh model.

Tabel 4.2 *True Neutral*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Komentar | Sentimen | Prediksi |
| kenapa bintang , karena kalau menonton champion atau pertandingan bola yang sekiranya big match ypasti susah masuk ke chenel tv tersebut | Neutral | Neutral |
| maaf , . saya kasih bintang dulu , soalnya mau cek dulu antv lancar apa enggak , soalnya kalo saya download apps tv lain selalu antv enggak bisa lancar alias hilang . kalo lancar saya kasih bintang . | Neutral | Neutral |
| loding masih terlalu berat , mohon tampilan di tv android dibuat memudahkan untuk ganti chanel , agar tidak harus keluar masuk saat akan ganti chanel tv . semoga kedepan loading lebih ringan dan fitur memudahkan pengguna | Neutral | Neutral |
| bisa ditayangkan di tv android saya mohon tingkatkan lagi kedepannya dari kualitas dan lainnya | Neutral | Neutral |
| membutuhka koneksi yang benar kuat untuk bisa menonton film | Neutral | Neutral |

Tabel diatas merupakan contoh dari hasil *true neutral* yang dihasilkan dari *testing.* *True neutral* merupakan kalimat netral yang diprediksi netral oleh model.

Tabel 4.3 *True Negative*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Komentar | Sentimen | Prediksi |
| katanya sudah di perbaiki tapi masih saja kayak tadi kalau begini gua enggak suka lagi dukung timnas .. mengapai di dukung lihat mereka main saja enggak bisa | Negative | Negative |
| sudah di perbarui masih saja enggak bisa di buka | Negative | Negative |
| aplikasi busuk enggak bisa dibuka ! uninstall saja | Negative | Negative |
| sangat buruk susah banget buat berlangganan lagi tolong di perbaiki kembali sistematis pelayanannya | Negative | Negative |
| sudah kecewa banget , ku kira bisa menonton siaran ulang di tv nasional yang terlewat malah error , tolong diperbaiki lah , kalau aplikasi enggak berguna buat apa orang tertarik beli premium nya ? | Negative | Negative |

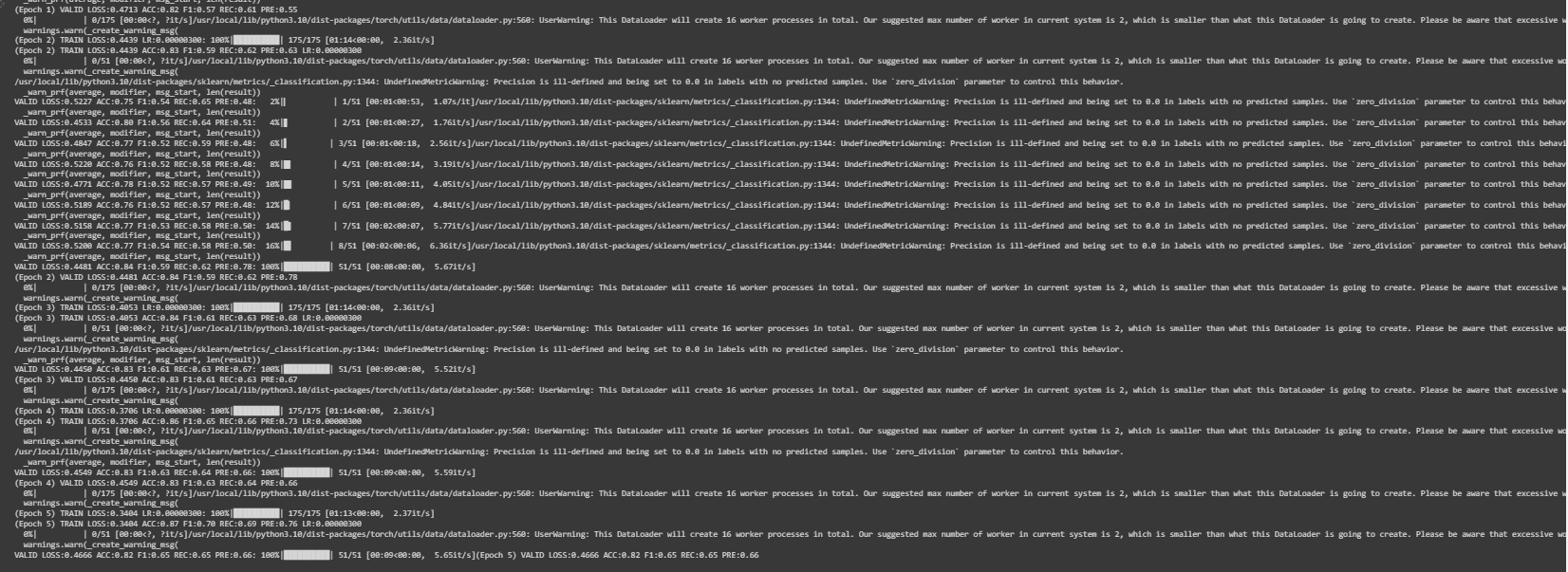
Tabel diatas merupakan contoh dari hasil *true negative* yang dihasilkan dari *testing.*

*True negative* merupakan kalimat negatif yang diprediksi negatif oleh model.

* 1. Uji Akurasi

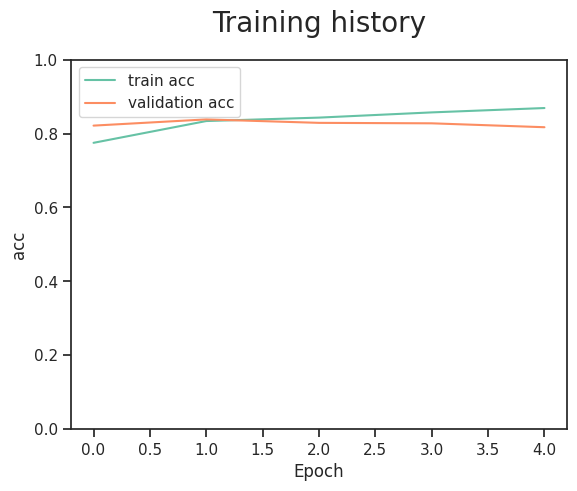
Tahap ini akan membahas tentang hasil uji coba model yang telah dilatih. Pada tahap ini akan ditampilkan hasil pelatihan model dan hasil uji coba model dengan data uji yang akan ditunjukkan dengan *confusion matrix* untuk mengukur seberapa banyak model berhasil memprediksi dengan benar semua sentimen pada *data testing*.

Kemudian akan ditampilkan juga *classification report* yang akan menunjukkan skor *accuracy, precision, recall,* dan *f1-score*. Proses *training* dan evaluasi dapat dilihat pada gambar 4.1



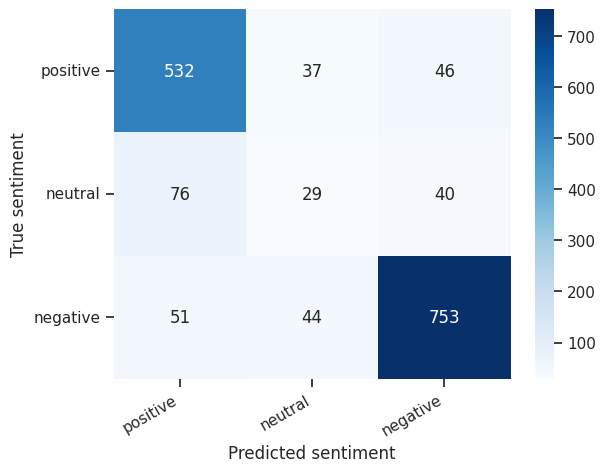
Gambar 4.1 Proses Uji Akurasi

Setelah melalui proses uji coba dengan perulangan per-*epoch*, hasil uji coba akan disimpan. Kemudian akan dibuat *learning curve* sebagai visualisasi perbandingan antara akurasi yang didapat dari *training* dan validasi.



Gambar 4.2 Learning Curve

Pada gambar 4.2 menghasilkan learing curve yang sesuai atau *Good Fit*. *Good fit* diidentifikasi oleh training dapat beradaptasi ketika diberi dataset baru.Hasil data *training* dan validasi yang telah diuji menunjukkan bahwa data *training* mempunyai hasil akurasi yang lebih tinggi dari pada hasil akurasi data validasi. Kemudian akan dilakukan uji coba kurasi terhadap 396 dataset yang ada menggunakan *confusion matrix* yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 *Confusion Matrix*

Confusion matrix yangdidapatkan pada penelitian ini menghasilkan 201 t*rue positive*, *True positive* merupakan kalimat positif yang diprediksi positif olehmodel. 40 *false positive*, *false positive* merupakan kalimat positif yang diprediksi netral atau negatif oleh model. 15 *true neutral, true neutral* merupakan kalimat netral yang diprediksi netral oleh model. 4 *false neutral*, *false neutral* merupakan kalimat netral yang diprediksi positif atau negatif oleh model. 102 *true negative*, *true negative* merupakan kalimat negatif yang diprediksi negatif oleh model. 34 *false negative, false negative* merupakan kalimat negatif yang diprediksi posiitifatau netral oleh model. Proses uji coba dengan *confusion matrix* dilakukan menggunakan perintah berikut :

def show\_confusion\_matrix(confusion\_matrix):

  hmap = sns.heatmap(confusion\_matrix, annot=True, fmt="d", cmap="Blues")

  hmap.yaxis.set\_ticklabels(hmap.yaxis.get\_ticklabels(), rotation=0, ha='right')

  hmap.xaxis.set\_ticklabels(hmap.xaxis.get\_ticklabels(), rotation=30, ha='right')

  plt.ylabel('True sentiment')

  plt.xlabel('Predicted sentiment');

cm = confusion\_matrix(test\_real, test\_pred)

df\_cm = pd.DataFrame(cm, index=['positive', 'neutral', 'negative'], columns=['positive', 'neutral', 'negative'])

show\_confusion\_matrix(df\_cm)

Hasil dari *confusion matrix* yang ada pada penelitian ini menunjukkan bahwa model memiliki kekurangan dalam hal memprediksi sentimen netral, namun untuk sentimen positif dan negatif sudah cukup baik.

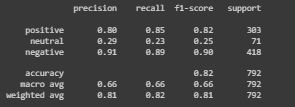
Setelah dilakukan *confusion matrix* maka langkah selanjutnya yaitu menghitung *accuracy, precision, recall,* dan *F1-Score* menggunakan fungsi *classification\_report()* dan sklearn. untuk menampilkan hasil perhitunganmenggunakan perintah seperti berikut :

cm = confusion\_matrix(test\_real, test\_pred)

df\_cm = pd.DataFrame(cm, index=['positive', 'neutral', 'negative'], columns=['positive', 'neutral', 'negative'])

show\_confusion\_matrix(df\_cm)

Hasil perhitungan *accuracy, precision, recall,* dan *F1-Score* yang ada pada penelitian ini ada pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Hasil Evaluasi

Dari hasil uji coba akurasi yang telah dilakukan, didapatkan hasil akurasi dari metode BERT dalam memprediksi data testing yaitu 80%. Precision merupakan nilai untuk memberikan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan hasil yang diprediksi positif, tingkat precision untuk kelas positif sebesar 80%, tingkat precision untuk kelas netral sebesar 29%, sedangkan tingkat precision untuk kelas negatif sebesar 91%. Recall memberikan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keluruhan data yang benar positif, nilai recall yang didapat dari kelas positif sebesar 85%, nilai recall yang didapat dari kelas netral sebesar 23% sedangkan nilai recall yang didapat dari kelas negatif sebesar 89%. F1-score merupakan perbandingan rata-rata presisi dan recall yang dibibitkan, nilai f1-score yang didapat dari kelas positif sebesar 82%, nilai f1-score yang didapat dari kelas netral sebesar 25% sedangkan nilai f1-score yang didapat dari kelas negatif sebesar 81%.

* 1. Visualisasi Frekuensi Data

Pada thap ini akan menampilkan frekuensi kata yang paling sering muncul pada dataset yang ada dengan batasan maksimal 20 kata. Untuk menampilkan hasil frekuensi data menggunakan perintah seperti berikut:

plt.style.use('default')

sns.set(style='ticks', palette='Set2')

mpl.rcParams['axes.titlesize'] = 20

mpl.rcParams['axes.titlepad'] = 20

# Compare plots of train and test corpus

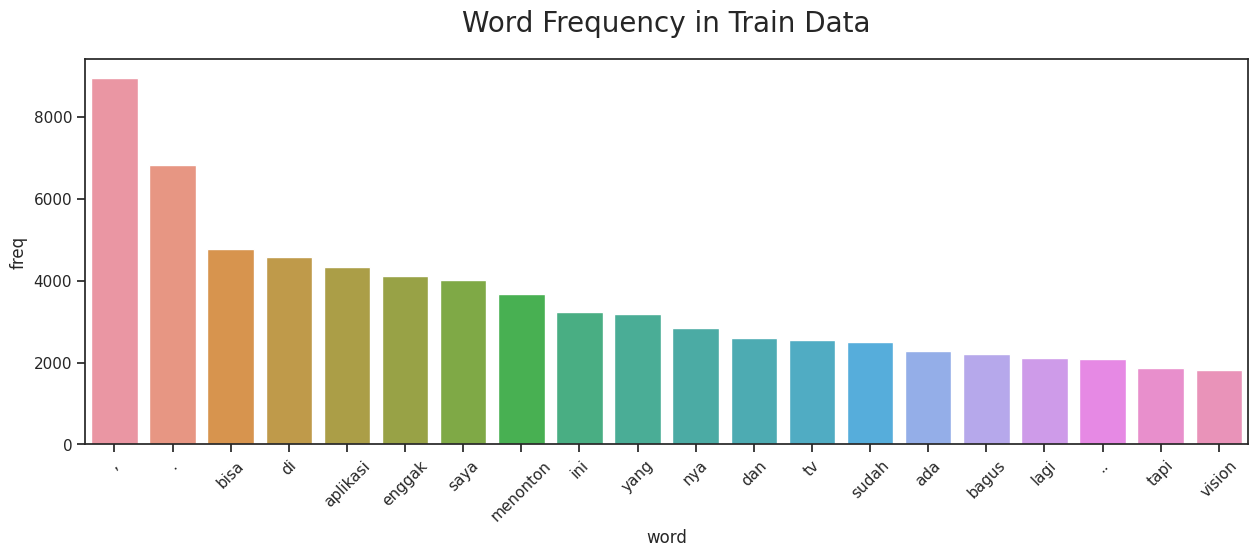
f, ax1 = plt.subplots(1,figsize=(15,5))

sns.barplot(x='word', y='freq', data=corpus\_freq, ax=ax1)

ax1.set\_title('Word Frequency in Train Data')

ax1.tick\_params(axis='x', rotation=45)

Hasil frekuensi kata yang ada pada penelitian ini ada pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Visualisasi Frekuensi Data

* 1. Visualisasi Word Cloud

Data yang ditampilkan pada wordcloud adalah data dalam bentuk 20 kata yang paling sering muncul ada pada *dataset*. Proses visualisasi data *wordcloud* dilakukan menggunakan perintah seperti berikut ini:

wordcloud = WordCloud(max\_font\_size=50, max\_words=100, background\_color="white").generate(corpus)

plt.figure()

plt.imshow(wordcloud, interpolation="bilinear")

plt.axis("off")

plt.show()

Hasil *wordcloud* yang ada pada penelitian ini ada pada gambar 4.6



Gambar 4.6 *Wordcloud*

* 1. Ketidak akuratan Hasil Testing

Pada tahap evaluasi yang didapatkan dari testing menghasilkan confusion matrix 14 nilai *false positive* dimana sentimen bernilai netral tetapi diprediksi positif, 26 nilai *false positive* dimana sentimen bernilai negatif tetapi diprediksi positif. Kemudian terdapat 1 *false neutral* dimana sentimen bernilai positif tetapi diprediksi netral, 3 *false neutral* dimana sentimen bernilai negatif tetapi diprediksi netral. Terakhir, 23 *false negative* dimana sentimen bernilai negatiff tetapi diprediksi positif dan 11 *false negative* dimana sentimen bernilai netral tetapi diprediksi negatif.

Hal ini dapat terjadi dikarenakan model menilai komentar berdasarkan pola dari data t training sehingga prediksi model bisa berbeda dengan labelisasi.

Tabel 4.4 *False Positive*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Komentar | Sentimen | Prediksi |
|  |  |  |
| film keren keren | Netral | Positif |
|  |  |  |
| tolong langgan biasa bayar pakai gopay punya | Netral | Positif |
| gopay tolong sudah kasih bintang full |  |  |
|  |  |  |
| kasih star kouta putar film aneh kalau kouta | Netral | Positif |
| flashnya jalan kouta maxsteam bagaimana |  |  |
|  |  |  |

Tabel diatas merupakan contoh dari nilai *false positive* dimana sentimen bernilai netral tetapi diprediksi positif oleh model. Hal ini dapat terjadi dikarenakan model menilai komentar berdasarkan pola dari data training sehingga prediksi model bisa berbeda dengan labelisasi.

*Tabel 4.5 False Positive*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Komentar |  | Sentimen | Prediksi |
|  |  |  |  |
| aplikasi segi kualitas gambar | enggak lama | Negatif | Positif |
| premium jangkau sayang update film film baru | |  |  |
| film action film indonesia baru bom | |  |  |
|  |  |  |  |
| sudah bayar |  | Negatif | Positif |
|  |  |  |  |
| aplikasi bagus menonton film | saja masang wifi | Negatif | Positif |
| tau dapat disney hotstar gratis pasang wifinya | |  |  |
| keren |  |  |  |
|  |  |  |  |

Tabel diatas merupakan contoh dari nlai *false positive* dimana sentimen bernilai negatif tetapi diprediksi positf oleh model. Hal ini dapat terjadi dikarenakan model menilai komentar berdasarkan pola dari data training sehingga prediksi model bisa berbeda dengan labelisasi.

*Tabel 4.6* False Neutral

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Komentar | Sentimen | Prediksi |
|  |  |  |
| putar set top box smart tv subtitle indonesia putar | Positif | Netral |
| smartphone sedia bahasa indonesia |  |  |
|  |  |  |

Tabel diatas merupakan contoh dari nlai *false neutral* dimana sentimen bernilai positif tetapi diprediksi netral oleh model. Hal ini dapat terjadi dikarenakan model menilai komentar berdasarkan pola dari data training sehingga prediksi model bisa berbeda dengan labelisasi.

Tabel 4.7 False Neutral

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Komentar | Sentimen | Prediksi |
|  |  |  |
| demon slayer season update | Negatif | Netral |
|  |  |  |
| film jangan | Negatif | Netral |
|  |  |  |
| buka aplikasi tampil muat putar | Negatif | Netral |
|  |  |  |

Tabel diatas merupakan contoh dari nlai *false neutral* dimana sentimen bernilai negatif tetapi diprediksi netral oleh model. Hal ini dapat terjadi dikarenakan model menilai komentar berdasarkan pola dari data training sehingga prediksi model bisa berbeda dengan labelisasi.

.*Tabel 4.8* False Negative

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Komentar | Sentimen | Prediksi |
|  |  |  |
| putar set top box smart tv subtitle indonesia putar | Positif | Netral |
| smartphone sedia bahasa indonesia |  |  |
|  |  |  |
| loading home screen mood menonton | Positif | Netral |
|  |  |  |
| kasih bintang download putar | Positif | Netral |
|  |  |  |

Tabel diatas merupakan contoh dari nlai *false negative* dimana sentimen bernilai positif tetapi diprediksi netral oleh model. Hal ini dapat terjadi dikarenakan model

menilai komentar berdasarkan pola dari data training sehingga prediksi model bisa berbeda dengan labelisasi.

Tabel 4.9 *False Negative*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Komentar |  | Sentimen | Prediksi |
|  | |  |  |
| sudah beli paket kuota maxtream tetap kuota | | Netral | Negatif |
| reguler kepake sampai ambil pulsa habis sudah | |  |  |
| buka tetap pakai kuota reguler |  |  |  |
|  |  |  |  |
| film kadang putar terus loading | suara putus putus | Netral | Negatif |
| eror |  |  |  |
|  |  |  |  |
| bagus kadang sinyal suka lama | buka aplikasi | Netral | Negatif |
| lancar |  |  |  |
|  |  |  |  |

Tabel diatas merupakan contoh dari nlai *false negative* dimana sentimen bernilai netral tetapi diprediksi negatif oleh model. Hal ini dapat terjadi dikarenakan model menilai komentar berdasarkan pola dari data training sehingga prediksi model bisa berbeda dengan labelisasi.

1. **PENUTUP**
   1. **Kesimpulan**

Penelitian analisis sentimen Aplikasi Vision+ pada Android menggunakan metode BERT atau *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* dengan bahasa pemrograman *Python* untuk mengklasifikasikankomentar ke dalam sentimen positif, netral, dan negatif telah berhasil dilakukan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil akurasi sebesar 82% dari jumlah data komentar sebanyak 8000 data dengan data latih sebanyak 5599 data, data validasi sebanyak 1608 data, dan data uji sebanyak 792 data. Berdasarkan hasil analisis sentimen yang dilakukan menghasilkan akurasi persentase sentimen pengguna Vision+ pada positif sebesar 82%, netral sebesar 23% dan negatif sebesar 90%.

* 1. **Saran**

Adapun saran yang diberikan pada penelitian ini untuk pengembangan lebih lanjut, pengembangan yang dilakukan dapat melakukan pengambilan dataset yang lebih banyak, proses pelabelan dengan user yang lebih memahami kosakata Bahasa Indonesia, dan menggunakan model *Bidirectional Encoder Representations* (BERT) yang lain seperti IndoBERT-large agar dapat melihat perbedaan hasil akurasi yang didapatkan dan dapat menggunakan *learning rate* yang berbeda.

**Daftar Pustaka**

B.M. Randles, L. P. (2017). Using the Jupyter Notebook as a Tool for Open Source.

*An Empirical Study*, 1-2.

C.A. Putri, A. S. (2021). Analisis Sentimen Review Film Berbahasa Inggris dengan Pendekatan Bidirectional Encoder Representaions from Transformers.

*JEISBI*.

Fimoza, D. (2021). *Analisis Sentimen Film Indonesia Dengan Pendekatan BERT.*

Medan: USU.

Gho, K. W. (2021). *Implementasi dan Pemodelan BERT untuk Analisis Sentimen Analisis Aplikasi Gojek pada Platform Playstore.* Tangerang: UMN.

Imanuel K, A. R. (2019). Analisis Sentimen Topik Viral Desa Penari Pada Media Sosial Twitter Dengan Metode Lexicon Based. *Jurnal ilmiah matrik*.

J Han, M. K. (2006). *Data Mining: Concepts And Techniques, Second Edition.*

Morgan Kaufmann.

Jacob devlin, M.-W. C. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers For Language Understanding . *Google AI Language*.

Kamer, J. (2017). *Python - The Fastest Growing Programming Language.*

Lian Ardiani, H. S. (2020). Implementasi Sentimen Analisis Tanggapan Masyarakat Terhadap Pemangunan di Kota Pontianak. *JUSTIN*.

1. Zain, R. S. (2018). Analisis Sentimen Pendapat Masyarakat Mengenai Vaksin Covid-19 Pada Media Sosial Twitter dengan RO-BERT Pretraining Approach. *Komputer Terapan*, 2.

R. Atmajaya, w. Y. (2021). Anlisis Sentimen Customer Review Aplikasi Ruang Guru Dengan Menggunakan Metode BERT(Biderectional Encoder Representations From Transformers). *JEISBI*.

Reyhana, Z. (2018). Anlisis Sentimen Pendapat Masyarakat Terhadap Pembangunan Infrastruktur Kota Surabaya Melalui Twitter Dengan Menggunakan Support Vector Machine Dan Neural Network .

S. Gosh, S. Gosh, dan D. Das. (2016). Part-of- speech tagging of code-miced Proceeding of the second workshop on Computational Approaches to Code Swing. 90-97

Vaswani, A. (2017). Attention is all you need. *Conference on Neural Information Processing systems*.

Alammar, J. (2018). Retrieved from https://jalammar.github.io/illustrated-transformer/ diakses pada Tanggal 05 Juni 2022

DQlabs.id. (2021). *Apa itu Machine Learning dan Mengapa Machine Learning Penting*. Diambil dari www.dqlab.id/apa-itu-machine-learning-dan-mengapa-penting diakses pada tanggal 25 April 2022

Putra, Ezha Ananda (2021). *Sentiment Analysis Using Bidirectional Encoder*

*Representations from Transformers (BERT).* Diambil dari https://medium.com/@eza.a.putra/implementasi-bert-untuk-analisis sentimen-terhadap-ulasan-aplikasi-flip-berbahasa-indonesia-557d691e0440 diakses pada tanggal 27 April 2022

Glints.com. (2021). *Mengenal Google Colab: Mulai dari Definisi,* *Cara*

*Menggunakan, hingga Manfaatnya*. Diambil dari https://glints.com/id/lowongan/google-colab-adalah/. diakses pada tanggal 01 Juni 2022

Gujarati, D. N. (2003). Basic econometrics. McGraw-Hill Education.

Han, J., & Kamber, M. (2006). Data mining: Concepts and techniques. Morgan Kaufmann.

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction. Springer Science & Business Media.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). Software engineering: A practitioner's approach. McGraw-Hill Education.

Shmueli, G. (2010). Time series data mining. CRC Press.

Amar Ahmad. (n.d.). PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN INFORMASI:AKAR REVOLUSI DAN BERBAGAI STANDARNYA.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT press.

Haykin, S. (1994). Neural networks: A comprehensive foundation (Vol. 2). Prentice Hall PTR.

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. Nature.

Brian K. Williams, & Stacey C. Sawyer. (2007). Using information technology : a practical introduction to computers & communications. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=26081>

Chandani, V., & Wahono, R. S. (2015). Komparasi Algoritma Klasifikasi Machine Learning Dan Feature Selection pada Analisis Sentimen Review Film. Journal of Intelligent Systems, 1(1). <http://journal.ilmukomputer.org>.

Novita, E. (2019). Analisis Pengaruh Kualitas Layanan Terhadap Keputusan Penggunaan Aplikasi Streaming. Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT, 4(2), 115-126.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT press.

Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. Neural computation, 9(8), 1735-1780.

Li, J., Monroe, W., Shi, T., & Jurafsky, D. (2015). Understanding neural networks through representation erasure. arXiv preprint arXiv:1612.08220.

Rianto, A. (2018). Perancangan Aplikasi Streaming Film Berbasis Android. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, 4(2), 106-113.

Kuncahyo Setyo Nugroho. (2019). Confusion Matrix untuk Evaluasi Model pada Supervised Learning . https://ksnugroho.medium.com/confusion-matrixuntuk-evaluasi-model-pada-unsupervised-machine-learning-bc4b1ae9ae3f

Alpaydin, E. (2020). Introduction to machine learning (3rd ed.). MIT Press.

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2017). The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction (2nd ed.). Springer.

Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. Science, 349(6245), 255-260.

Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2019). Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition (3rd ed.). Pearson.

Eka Sembodo, I., Agustina, L., & Tandyono, R. (2016). Web scraping: Crawling data dari halaman web menggunakan python. Jurnal Pilar Nusa Mandiri, 12(2), 60-67.

**Lampiran**

1. Evaluasi Hasil Testing

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **review\_text** | **category** | **pred** |
| unduh saya temu opsi tersebut | negative | negative |
| episode pas subtitelnya tambah menu report tiap episode mudah meperbaikinnya | positive | positive |
| film mulan live actionnya mana | positive | positive |
| payah kirim kode verifikasi verifikasi by phone call pakai bahasa inggris mengomong logat india mengomongnya cepat banget paham payah | negative | negative |
| sudah login pakai nomor daftar juga paket data maxstream potong | negative | positive |
| film india | neutral | neutral |
| langgan aplikasi my telkomsel login kode kunjung | negative | negative |
| neng kartun sayang proyeksi tv proyeksi bintang | positive | positive |
| gagal paham paket combo sakti telkomsel gratis disney hotstar kuota nontonnya kuota langgan ut | positive | negative |
| sukses disney plus hotstar moga konten disney plus hotstar indonesia banyak seru konten olahraga dimasukin suara bahasa indonesia | positive | positive |
| login bagaimana ngirimin kode tapi masuk | negative | negative |
| coba aplikasi lancar lancar | positive | negative |
| demon slayer season update | negative | neutral |
| that awesome keren banget pokok sia bayar ribu film bagus sudah begitu bayar minimarket aktif nontonnya cepat menit bayar langsung menonton | negative | negative |
| lihat tv pakai hdmi mohon sak disney | positive | positive |
| series muncul episode tamat tolong baik | neutral | negative |
| akun pas masuk login otp kirim | positive | negative |
| develover tolong kenapa update lagi padahal kemarin sekarang update lagi sudah mah film aja saran tambahkan film | negative | negative |
| bagus murah | negative | negative |
| enggak login kode digit enggak kirim pesan masuk langgan | negative | negative |
| tolong min tambahkan film india gopi uttaran balika vadhu bagus | negative | negative |
| thanks disney hotstar menonton film favorit nyaman hibur banget hadiah klub disney pokok berterimakasih hilang bosan film amazing sukses disney | positive | positive |
| pilih film | negative | negative |
| kadang buffering jaring bilang bagus | positive | positive |
| payah dubbing indonesia film download sunshine | neutral | neutral |
| lihat komentar kecewa langgan ken langgan mending netflix daftar mudah kuaalitas gambar bagus | positive | positive |
| update pilih subtitle aneh versi web | negative | negative |
| aplikasi bagus film disney suka resolusi jelek banget banget banget tingkat resolusi hd rugi sudah premium kualitas video jelek banget sinyal kuat | positive | negative |
| moga enggak kendala masalah aplikasi | negative | positive |
| aneh banget masuk server india pakai vpn apa sudah nyalain lokasi tetap bahasa india bagaimana sih ganti server indonesia | negative | negative |
| filemnya banyak cari apikasi | negative | negative |
| bagus sayang film keren box office lom masuk | negative | negative |
| aplikasi segi kualitas gambar enggak lot premium jangkau sayang update film film baru film action film indonesia baru bom | negative | positive |
| film lengkap minat uninstal deh aplikasi saran update kaya aplikasi belah kasih sudah langgan bulan | negative | negative |
| pasang iklan platform agresif gue sudah download langgan gue malas memakai gue google liar nunjukkin iklan aplikasi kalah mengesalkan iklan tiktod tiru | negative | negative |
| beli kerjasama telkomsel lebih menonton serial anak anak sofia the first frozen dory dll bahasa indonesia saran tambahkan filimnya film banyak tonton aplikasi belah plus mohon tambah fitur mirror tv menonton kartun anak anak pas libur | negative | negative |
| bagus film henti aplikasi mohon disney tolong baik | negative | negative |
| pakai cermin layar handphone televisi potong kuota masalah disney hadir sistem tizen smart tv samsung android system | negative | negative |
| min play film enggak salah begitu muncul layar greget | negative | negative |
| download moga bagus | negative | negative |
| minus makan kuota sudah oke saran resolusi rendah tingkat enggak lihat sinyal jumping | negative | positive |
| login handphone bagaimana enggak ganti kode negara doang | negative | negative |
| dasar alam aplikasi mengibur kurang ayang munkin baik terjemah bahasa film film terjemah lepas sudah mohon tingkat ya hibur | negative | negative |
| kayak maksa begitu langgan coba langgan pilih bayar enggak muncul ditawarin ubah tahun | negative | negative |
| ya india disneynyaa ya aneh deh | positive | positive |
| download moana mulan soul gilir putar pesan error has occurred pl lihat hotstar sedia solusi baik error capek download habis kuota putar film auto unistall | negative | negative |
| kok pket sebuln bayar metode harus pakai kartu kredit | negative | negative |
| pendek | negative | negative |
| langgan sekian film enggak putar salah | negative | negative |
| jam enggak ini langgan mohon jelas maaf kasih bintang | neutral | positive |
| suka close login kali nunggu sms otp masuk masuk twlpon masuk login | negative | negative |
| aplikasi sistem bagaimana video sudah download sampai puluh eps enggak tonton sengaja download lagi enggak kuota tinggal tonton doang buffring nunggu enggak play sudah kali gilir menonton video online aneh banget disney download memakai kuota data beli murah kali benerin kali kaya gin sudah kali loh tolong developer memperbaiki sistem | negative | negative |
| dor dor dorrr september sudah suka banget film film disney hotstar pakai kartu telkomsel langgan apps mytelkomsel kualitas layar bagus suara oke film seru menonton banget film seru bulan benaran rugi download langgan | positive | positive |
| lag kembang sinyal ngelag tolong lagi hanya banyak downlod aplikasi benerin sinyal menonton netflix ngelag | negative | negative |
| suka aplikasi murah banyak film admin ken request film doraemon shinchan spongebob rilis indonesia terima kasih | positive | positive |
| sudah bagus banget tolong aplikasi didownload smart tv indonesia | negative | negative |
| film oke adegan kurang contoh film frozen adegan hilang lagu into uknown mimpi elsa anna bangun sihir es jendela lebih arendel kalo tuju anak anak adegan fungsi kids safe itu pliss baik aplikasi bintang sudah tinggal aplikasi baik oke good akan ku tunggu update | negative | negative |
| tolong adminnya langgan tonton film suruh langgan tolong please langgan pakai pulsa telkomsel | negative | negative |
| menonton smart tv fitur cermin android hanya suara doang gambar lihat bisa menonton handphone sub audio bagus kualitas gambar bagus | positive | positive |
| aplikasi ok streamingnya aman film cahari disney hotstar moga depan film search sudah disney hotstar menonton | negative | positive |
| update film banyak pilih kayak netflix | negative | negative |
| iseng karena mengikuti tunjuk telkomsel eh ternyata iya sudah langgan menonton bayar jadi beli paket telkomsel langgan disney hotstar | positive | positive |
| bintang mengdownload tonton puter video download tolong baik terima kasih | positive | positive |
| min tolong langgan coba bayar pakai telkomsel sudah sukses sudah dapat notif sukses pas menonton tetap belum langgan tolong saldo sudah kurang lo memang aplikasi bagus tolong bantu kasih solusi | positive | positive |
| film ini lah | neutral | negative |
| log ini smart tv | neutral | neutral |
| disney hotstar seru film seriesnya gampang karena pakai telkomsel providernya moga tingkat kualitas | positive | positive |
| so far so good aplikasi favorit menonton karena film seru but susah masuk aplikasi pas buka film loadingnya banget kuota langgan sudah masuk aplikasi lancar tolong baik ya | negative | negative |
| mantap harga murah daftar gampang tinggal bayar alfamart enggak kayak aplikasi netflix susah daftar karenan kartu debit film bagus enggak lengkap netflix kembang depan bagus harga enggak ngotak murah | negative | negative |
| kasih pilih simpan save memori eksternal | negative | negative |
| aplikasi bagus opsi mati autoplay serial | negative | negative |
| kualitas streamingnya bagus banget biaya jangkau recomend banget wkwkwk | positive | positive |
| login nunggu kode via sms jam sms masuk susah banget jadul | negative | negative |
| halo aplikasi bagus menonton frozen tiktok tolong bantu akun alifiopm bantu follow bantu like moga aplikasi install moga aplikasi tonton anak anak sekian terimakasih tiktok proses menginstal dadah bye bye | negative | negative |
| disney salah usaha hibur besar dunia disney pixar marvel disney series star wars film film indonesia masuk disney hotstar worth itu guna telkomsel golong murah lho | negative | negative |
| beli paket internet sakti gb dapat benefit disney hotstar tetap pas buka disney langgan bagaimana enggak laku bagaimana otomatis | positive | positive |
| unduh gagal jeda kadang lanjut moga baik thx | negative | negative |
| bayar bulan hanya kartu kredit sayang karena orang pby kartu kredit | negative | negative |
| banyak film indonesia tetangga belah | negative | negative |
| download aplikasi batas kut tan taut jad hendak haa aaa haaa aaa | negative | negative |
| konten download putar hubungi admin disney jawab kendala pas hapus konten coba streaming pakai jaring putar fungsi download | positive | positive |
| loading home screen mood menonton | positive | neutral |
| min tambahkan live tv seru suka menonton miraculous avara tv | positive | positive |
| menonton kualitas gambar ubah | positive | positive |
| subtitle melayu subtitle indonesia | neutral | neutral |
| akses hubung aplikasi streaming | negative | negative |
| revisi film update film sia sia member aplikasi bagus update banget nama lokal film baru member tampil minus edit bintang deh update l | negative | negative |
| cman disney konten anak anak konten keras aplikasi mantap | negative | negative |
| banget langgan tahun | positive | positive |
| aplikasi bentuk beta eror lanjutin menonton loading padahal sinyal bagus tolong baik sistem kacau gin udang langgan | negative | negative |
| sudah daftar mytsel tapi tetap masuk nomer verifikasi muncul sms pas telpon nomernya salah sudah hari nunggu masuk | negative | negative |
| saya menonton tv tapi ngblank hitam hanya suara tolong baik luas perangkat harus android tv sambungin tv pkonya sudah baharu kasih bintang | negative | negative |
| wah aplikasi ter keren gua coba cuy lengkap grapik ok plus bahas indonesia enggak capek baca subtitel gua suka film marvel disney pokok the best | positive | positive |
| coba bintang | positive | positive |
| langgan tonton film kode troublenya dari tolong telkomsel bantu duit ambil masak iya kagak kasih hak langgan paket tolong dong kawan menonton loki eps | negative | negative |
| cast tv | neutral | neutral |
| puas tonton disneyl hotstar ubah suara bahasa indonesia translatenya lancar pokok the best | negative | negative |
| aplikasi guna orang cari film serial tv anime film lumayan lengkap harga jangkau | negative | negative |
| habis lag langsung turun resolusi normal jenis film lumayan deadpool animasi disney | positive | positive |
| ok bagus tolong video kartun tema ajar anak anak | negative | negative |
| ok | positive | positive |
| susah banget login nunggu kode otp masuk kadang | negative | negative |
| bagus tingkat update film baru | negative | negative |
| aplikasi bagus banget enak menonton film dan film susah beli paket telkomsel paket disney hostarnya susah transfer uang atm murah ribu sudah dapat paket gb menonton film bagus | positive | negative |
| menonton disney hotstar asa dengarkan radio suara layar hijau enggak apa-apa kayak nostalgia begitu belum handphone dengarkan radio bagus tingkat | positive | negative |
| suka banget aplikasi subtitlenya pakai bahasa indonesia sedia bahasa melayu sebagai orang indonesia faham kosa mohon developer sedia bahasa indonesia nikmat aplikasi indonesia kesan terima kasih | negative | positive |
| appnya sudah bagus saran sih film dibanyakin terus tambahkan drama saran tambahkan fitur downloadnya tv laptop ya handphone doankk download annya | negative | negative |
| menonton film tengah itu selalu macet kayak tonton begitu | negative | negative |
| habis updet enggak buka | neutral | neutral |
| min beli kuota kuota telkomsel baca langgan disney hotstar aktif ken menonton ini bayar enggak mohon min | negative | negative |
| joss tidak ad serial kartu bagus bagus film flash super girl kangen hoox harus hilang | negative | negative |
| tolong bantu update aplikasi translate bahasa indonesia hilang | negative | negative |
| star vs the force of evil enggak ada subtitle indonesia bagaimana nyaman indonesia | positive | positive |
| bingung film spider man enggak ada disney spider man shared universe studio enggak usah sudah enggak bisa ditayangkan disney review aplikasi enggak ada | negative | negative |
| tambahkan fitur atur autoplay | neutral | neutral |
| lumayan bagus film update harga langgan murah itu dapat coba lumayan moga harga tapi interface kaku tingkat | positive | positive |
| download film kuota utama pakai kuota maxstream puas film bagus kuota | negative | negative |
| kali selesai unduh film film putar mana niat tonton offline rugi kuota | negative | negative |
| kali alami bug putar film selang jaring inti alami kendala android milik mana menu buka jenis video trailer film putar akses pc mohon baik | positive | positive |
| mendownload film disney hotstar audio bahasa indonesia bahasa inggris ubah bahasa indonesia tolong baik min suka banget menonton film disney hotstar | negative | negative |
| log ini kirim kode sms sampai jam kirim daftar | negative | negative |
| bagaimana log ini enggak ada kode verif via sms telepon masuk aplikasi benar | negative | negative |
| bayar convenience store tolong bantu | negative | negative |
| mantap film disney over all puas langgan disney hotstar film download tonton langsung pilih resolusi video kerjasama disney hotstar telkomsel mudah langgan disney hotstar beli paket data telkomsel sudah deh menonton karena gratis telkomsel harga saing platfrom streaming moga disney hotstar film | positive | positive |
| tingkat bugs omg | positive | positive |
| suka disney hotstar sudah mencoba tv bagus film update serial suka keluarga kasih bintang karena hibur keluarga terima kasih disney hotstar bayar murah banget dapat film segitu serial | positive | positive |
| kaga masuk kode otp kesel | negative | negative |
| tolong langgan bulan jangan bisa kartu kredit karena orang kartu kredit mudah pakai ewallet pulsa | negative | negative |
| sudah bayar | negative | positive |
| jelek versi global proveder lokal jaga kualitas konten konteks kali coba tonton langsung download manual settings kualitas video otomatis ganti ganti kualitas kualitas video ganti ganti kualitas suara ganti ganti rusak alam tonton mengomong lagi cuman huruf | positive | negative |
| bagus sygnya download video | negative | negative |
| bagus tapi pas download video putar | positive | negative |
| aplikasi bagus banget sudah coba kali masuk bilang sinyal sinyal bagus banget bagaimana aplikasi bagus banget deh | negative | negative |
| sistem sbnere bgmna saya sudah bayar lngganan tapi nyedot kuota juga tanggung menonton film bisa sampai gb memang seperti memang seperti terus fungsi langgan buat pakai kuota juga rugi konsumen | negative | negative |
| leletnyaa jaring internetnya jelek aplikasi jalan kadang susah banget mendapati kode verifikasi masukin nomor kali maaf bintang mohon jadi bahan evaluasi | negative | negative |
| langgan koneksi tv andorid handphone kendala koneksi tv hostar com id activate pas klik muncul error tolong dong bantu kendala sambung tv terima kasih | negative | positive |
| asyik teman cari tonton film tv cuman acara ngebosenin terus dapat langgan pakai paket telkomsel lagi benar rugi deh banyak juga film keren film disney film indonesia | negative | negative |
| saran acara kartun english sedia subtitle bahasa suka dubbing english | negative | positive |
| film gratissannya banyak kasihan enggak duit nikmat | positive | positive |
| sudah download play dari aplikasi | negative | negative |
| tolong baik kualitas video pilih kualitas ubah ubah resolusi cek device oppo mediatek phellio ram | positive | positive |
| overall lumayan awal launch sudah bagus stabil putar hanya nunggu drama series india lengkap janji mudah tayang negara asal tunggu update | negative | positive |
| kenapa framing ya menonton kayak jalan fps enggak enak menonton suara amburadol mohon baik | positive | positive |
| mantap fitur groupwatch | positive | positive |
| verifikasi kode untum device fix itu | negative | negative |
| mantap banget aplikasi disney hotstar | positive | positive |
| kenapa langgan pakai kartu susah tolong | neutral | negative |
| film bagus tapi login sms otpnya telat | negative | negative |
| kasih bintang | positive | positive |
| mantap film tonton sayang login pakai sms verifikasi ngadat sms masuk telat send kali masuk kode verifikasi | negative | negative |
| kenapaaa bisaaa langgan debit jdinya susahh | negative | positive |
| kasih bintang karena serial favorit harap aplikasi tayangin serial the good doctor sudah kasih serial kasih bintang | positive | positive |
| enggak buka film bayar kartu | negative | negative |
| bagus tapi up tapi date | negative | negative |
| hasil unduh simpan file tolong baik terima kasih | positive | positive |
| suruh masukin nomor kirim nomor muncul jam jam nunggu | negative | negative |
| bintang pilih kualitas kualitas gambar resolusi rendah | positive | positive |
| lengkap cari film avatar aang hasil sedih | negative | negative |
| kasih bintang moga suka | positive | positive |
| tolong bayar via alfamart indomaret | negative | negative |
| film update | neutral | neutral |
| tolong support android tv susah navigasi mouse | positive | positive |
| pernah langgan paket data dari telkomsel sudah langgan karena dari jaring telkomsel sendiri jelek kalau menonton itu suka lama pakai lagi kesal aplikasi film kurang lengkap lengkapan youtube | negative | negative |
| bagus aplikasi video download suara ganti suara elsa inggris indonesia tolong film ballerina sailor moon eternal boboiboy movie pliiis | negative | negative |
| aplikasi keren tapi keren mendownload vidio langsung album mana bukan aplikasi ok paham | negative | negative |
| kak pakai aplikasi kurang kok kuota utama kak kuota maxstream utuh sayang banget kuota utama sedot kuota maxstream enggak kepake sudah beli kuota khusus disney kak telkomsel kok angga otomatis kepake begitu nyedot kuota utama | negative | negative |
| gratis premium beli pulsa | positive | positive |
| film kaguya download pas main gelap masuk subtitlenya doang | negative | negative |
| koleksi film lumayan lengkap cocok keluarga respon cepat | positive | positive |
| film didownload tonton pilih audio subtitel kurang film film didownload | negative | negative |
| kualitas video setting rendah tapi ubah kualitas tingi karena sinyal atau speed internet cepat ken hemat kuota tolong baik bugnya | positive | positive |
| android tv kok lag loading | neutral | negative |
| turun kecewa | negative | negative |
| baharu langgan aplikasi baru langgan bayar biaya langgan via gopay aplikasi masuk nomor handphone hubung gopay stlh masuk nomor handphone hubung gopay tulis you ve linked with this number before baru langgan disney nomor gopay | negative | negative |
| film keren keren | neutral | positive |
| film disney lengkap pooh and friend terus zombie film indonesia saran mending full disney | negative | negative |
| aplikasi bagus sayang film download kok hilang download sistem download kaya sistem sewa jam jelas | negative | negative |
| aplikasi masalah muat koneksi internet bagus berulangkali coba masuk | negative | negative |
| assalamualaikum hai teman kasih ini aplikasi pas login sudah masukin no handphone kode masuk tolong bantu kasih bintang gin kasih bintang baik oky terimakasih wassalamu alaikum | positive | positive |
| aplikasi bagus hibur saat bosan landa | negative | negative |
| tolong tambahkan fitur atur cahaya lock saat menonton enggak suka pencet tambahkan fitur atur umur enggak usah susah pencet lanjut menonton film | negative | positive |
| download film pilih putar error salah melulu deh log out log ini kirim otp film download menonton tutup buka tolong aplikasi baik | negative | negative |
| lemah cepat vidionya baik subtitle | positive | negative |
| suka disney hotstar kuota maxtream cepat habis menonton film habis gb moga baik | positive | positive |
| aneh banget sudah setting resolusi tetap video enggak hd kaya sinyal ku oke | positive | positive |
| terima kasih gratis langgan beli langgan disney all on one mohon hadir aplikasi platform microsoft store userbase guna pc windows disney versi microsoft store beda pakai | positive | negative |
| download menonton online kualitas gambar bagus tapi kecewa videox macet macet nikmat film | positive | positive |
| bug menonton kualitas kualitas buram suara suka aneh begitu kaya suara mendem kendala jaring tolong baik | positive | positive |
| suka sih menonton tonton disney langsung asik coba live streaming disney junior disney channel begitu monoton lihat terus moga bikin amin | positive | positive |
| menonton langsung force close langsung otomatis me restart handphone | positive | positive |
| aplikasi bagus hibur libur rumah saran film banyak serial barat terima kasih | positive | negative |
| aplikasi disney kok mirror sambungin tv | negative | negative |
| lengkap video | negative | negative |
| sudah menunggu ber jam jam tetap loading enggak jelas internet sudah bagus | neutral | positive |
| turunin deh bintang panjang paket bulan mytelkomsel bayar aplikasi langgan hadeuhh rugi deh | negative | negative |
| log ini pakai handphone kode digit kirim kirim | positive | negative |
| admin disney menonton eternals kode dari | negative | negative |
| tahun harga segitu film tambahkan but sorry tapi sayang update aplikasi buka bayar langgan indomart kuota telkomsel akses kuota data beli langgan rilis langsung aplikasi | negative | negative |
| tambahkan lagi dong film jadul kalau lengkapin film suzana | negative | negative |
| eror sudah dari sampai sekarang sudah unduh film menonton pause lanjut lsg eror pl tolong baik saya alami tolong bantu film sudah download itu bisa lagi bagaimana sekian kali eror pl deh gue kasih bintang sudah benar kecewa | negative | negative |
| langgan pakai gopay | positive | positive |
| aplikasi bagus poll sayang suka hapus aplikasi sudah habis langgan | negative | negative |
| bagus banget dapat kode verifikasi login nomor telkomsel | negative | negative |
| lag delay jam atas menonton malas putar mulu tolong baik | negative | positive |
| film tonton gambar bintang pojok kanan asli ngganggu banget logo | negative | negative |
| bagus langgan pakai kartu tlkmsl gratis bulan masuk kadang suka tonton film baca begitu tapi lepas kartu dulu pasang lagi | positive | negative |
| developer tolong baru virus bagaimana sudah langgan tahun ini ku hapus gegara kedetec handphone virus bahaya sedih bangeeeeeett | negative | negative |
| langgan download mengira gtatis | positive | positive |
| kode verifikasi sayy coba puluh kali dapat sudah langgan haduhh | positive | negative |
| putar set top box smart tv subtitle indonesia putar smartphone sedia bahasa indonesia | positive | neutral |
| aplikasi bagus ganti metode bayar memakai kartu lin bagaimana telkomsel doang | negative | negative |
| baik koneksi | neutral | positive |
| tolong berlanggananya biasain bayar pakai gopay punya gopay yang tolong mah sudah kasih bintang full | neutral | positive |
| sesal sudah langgan eh enggak bisa aplikasi bahasa sistem bahasa inggris pas log ini nomor saya valid karena mohon baik | negative | negative |
| ukur font subtitle | positive | positive |
| bagus banget aplikasi suka moga sukses film film tayang disney | positive | positive |
| langgan putar film saat putar trailer kadang gambar menghilang saat mutar full film internet lancar | positive | positive |
| film | neutral | neutral |
| tolong baik menonton video sendat sendat sinyal bagus | positive | negative |
| film sedia banyak film subtitle banyak bahasa melayu alam tonton puas | neutral | negative |
| tolong tambah option hasil download taruh sdcard memori cepat penuh ponsel memori minim trimakasih | positive | positive |
| film seru update tarik banyak film jadul film kgk tambah film coming soon tarik film disney pixar avengers dll film tambah tolong update minggu tonton langgan tahun jenuh film kecewa langgan tahun dapat mohon baik cepat tks | positive | positive |
| bagus tapi langgan | neutral | negative |
| bagus pilih film kalah banding netflix wajar moga kembang pesat saing netflix | negative | negative |
| mantap bos bioskop | positive | positive |
| wow gratis telkomsel bulan film film kualitas audio original inggris audio indonesia subtitle negara indonesia inggris | positive | positive |
| film lengkap | negative | negative |
| premium tolong baik gratis baik kasih bintang deh | positive | positive |
| guna bosan menonton film keren | positive | negative |
| bagus banget mudah akses tolong subtitle bahasa indonesia bahasa melayu sepenuh mengerti | negative | negative |
| boros kuota gb film bagus aplikasi tinggal baik guna | negative | negative |
| aplikasi bagus susah login kode login kirim | negative | negative |
| keren banget aplikasi | negative | negative |
| film india film marvelnya salah teknik aplikasi mohon cerah | negative | negative |
| film bagus langgan buln enggak bayar pakai wallet rakus benar | negative | negative |
| langgan pakai credit card terus pakai gopay langgan bagaimana | positive | positive |
| aplikasi mantap banget | positive | positive |
| coba promo telkomsel film bagus populer oh subtitlle indonesia isi suara bahasa indonesia bagus mantap | positive | negative |
| tolong setting akun banyak opsi dikit aplikasi subtitlenya naikin bawah menonton android tv subtitle keliaatan | negative | negative |
| bagus aplikasi tapi sayang film box office muncul seperti film film sniper film jepang film action banyak serial drama tolong tambah film film box office movie | negative | negative |
| katany film cruella disney plus tapi langgan cruella versi baru pakai vpn sia langgan | positive | positive |
| sempat uninstall gara memori penuh kemarin coba download sudah ubah sub indonesia aplikasi stabil enggak buffering set kualitas rendah set buffering pakai moga depan bagus performa koleksi film | negative | positive |
| bintang beli kartu telkomsel nomor langgan pas coba disneynya suruh pilih langgan pilih langgan kartu telkomsel | positive | positive |
| susah login kode verifikasi sms | negative | negative |
| tolong dong film baru bulan baru drakornya box office bollywood juga animasi tambah lengkap jadi betah nntonnya | positive | positive |
| tolong film bawah dubbing bahasa asing buat subtitle indonesia aplikasi film oke kembang kait subtitle indonesia bahasa asing | negative | negative |
| serial radha krisna | neutral | neutral |
| gila aplikasi harap pengin menonton film film disney full movie begitu aplikasi disney hotstar terima kasih disney hotstar moga depan jaya sukses | positive | positive |
| min film radha krishna ipdate | neutral | neutral |
| aplikasi operasi aplikasi tanggap tlong baik | negative | negative |
| kenapa download suruh hubung help disney update kemarin tolong baik bug terima kasih bantu wi di suka mac streaming begitu muncul tulis error dulu mungkin sisi developer | positive | negative |
| aplikasi buka wifi ulang kali uninstall mohon atas | negative | negative |
| pilih film | negative | negative |
| bagus murah cast pakai google chromecast audio indonesia ubah english pilih subtitle indonesia hilang mohon baik | negative | negative |
| sumpah komplit bagus bagus banget film film aplikasi terima kasih disney hotstar ngebantu banget mencari film aplikasi salam | negative | negative |
| appnya sub indonesia | neutral | neutral |
| server ngeleg banget deh pakai wifi mbps ngeleg banget pakai kouta ngelag deh deh bayar mahal | positive | positive |
| saya kasih bintang karena sudah langgan via paket combo tapi knpaa masih langgan lagi begitu buka film | positive | positive |
| langgan kode otp enggak masuk call enggak cocok uninstall | negative | negative |
| film suka ngebug kesellllll | positive | positive |
| loading masuk susah jaring kencang support android | positive | negative |
| mohon tingkat resolusi video resolusi rendah menonton resolusi video ber resolusi beda platform layan belah kayak net lix resolusi kualitas video jernih bagus ukur mohon tingkat | positive | positive |
| tambah anime gue langgan terussss | positive | positive |
| eror mulu ajg | negative | negative |
| langgan disney bayar pakai saldo google play | positive | negative |
| disney sudah bagus fitur simpel tolong banyak film kaya film horor tambahkan annabel sampai seru film horor | negative | negative |
| login | neutral | neutral |
| habis log out login | neutral | negative |
| kasih bintang satuh karenah sudah langanan selam puas menonton putar putar cuman detik eror cobah ulang kali mohon iklan bagus tolong bagus aplikasi puas kecewa janji rasa mengunakan aplikasi | negative | negative |
| bagus bagus buka aplikasi suka banget nontonnya loadingnya banget cape nunggunya | negative | negative |
| susah login terima kode verifikasi pakai voice message dengar | negative | negative |
| pilih resolusi buram | negative | negative |
| top up pakai pulsa pakai | positive | negative |
| update menonton fullscreen garis ganggu banget lihat oke menonton dinhp aspek rationya gede so bad | negative | positive |
| langgan disney karena beli paket cman gratia masuk aplikasi menonton die nyedot paket gratis pakai wifii ah mending gue donlod lk | negative | positive |
| tolong pisah subtitle bahasa melayu bahasa indonesia | negative | negative |
| susahmasuk sudah langgan login otpnya | positive | negative |
| tidak aktfkan | negative | negative |
| pindah tayang smart tv masuk otpnya pakai | negative | negative |
| cepat menonton film download | neutral | positive |
| bagus aplikasi sayang opsi pakai subtitle kadang seru bahasa inggris pakai subtitle | negative | negative |
| langgan aplikasi eror buka tulis something went wrong rugi | negative | negative |
| video loading black screen doang | neutral | neutral |
| sudah suara situs situs film volume sudah banget suara volume gua dengar | positive | positive |
| suka banget karena film series marvel studios moga spider man disney moga konten rilis disney plus us langsung rilis indonesia nunggu kaya assembled what if sabar | positive | positive |
| beli paket combo sakti deh sms langgan disney hotstar aktif tonton wandavision soul grey anatomy tayang global lokal baik tsel me dpmm coba download aplikasi coba tonton salah film grey anatomy tonton menit coba cek paket data kurang notifikasi langgan bulqn alias bohong telkomsel inti kecewa berat | negative | negative |
| kode verifikasi pls fix itu | negative | negative |
| subtittlenya sampai layar deh kayak banget susah menonton entot | negative | negative |
| sesal beli paket kuota internet maxstream itu tonton aplikasi pancing koneksi internet aktif wifi not worth itu film stok lawas seru | negative | negative |
| tambah koleksi film utama seri national geographic | positive | positive |
| oy saran gue lah apa menonton streming film favorit langgan orang kaya mah enak enak karena uang lumayan orang serba cukup sederhana kayak gue bagaimana menonton sial kasih gratis kayak minggu film film kasihan orang serba cukup menonton kartun langgan langgan menonton cuplik doang itu saja saran gue orang nasib kayak gue menonton jam menit bayar | negative | negative |
| tolong baik disney tonton pakai kuota disney kuota utama potong tonton kuota disney samasekali pakai ganggu guna | negative | negative |
| tolong opsi mendisable notifikasi konten dewasa sensitif episode ngeklik | positive | negative |
| apknya bagus menonton film saja masang wifi eh tau dapat disney hotstar gratis pasang wifinya keren | negative | positive |
| bagus banget aplikasi mudah lihat film film disney baru drma baru berlanganan gampang banget suka suka deh | positive | positive |
| bagus hanya not found login android tv indonesianx | negative | negative |
| kulaitas aplikasi standart | negative | negative |
| rating dulu deh aplikasi broken pas menonton terus handphone kunci menonton salah pl suruh coba begitu begitu direstart handphone mohon disney baik | negative | negative |
| aplikasi jalan langgan paket kuota menonton habis beli paket tambah paket maxstream kuota habis beli paket maxstream pakai selang aplikasi putar video kuota maxstream tolong selesai terima kasih | positive | negative |
| film oke klik kids safe pas keluar dari aplikasi coba masuk or buka aplikasi safe kids otomatis sudah klik safe kids padahal sebelum klik safe kids harus klik safe kids coba tolong memperbaiki lagi bisa safe usah bolak klik kcuali safe kids kunci nnt anak main handphone orang tua belum safe kids bahaya kalau pas buka safe kids otomatis banget terima kasih kasih bintang dulu kalau aman diubh | negative | negative |
| menonton smart tv bagaimana | neutral | negative |
| kode enggak muncul | negative | negative |
| aplikasi bagus kadang sound film ubah stereo mono ganggu | negative | negative |
| applikasi hotstar disney sedia serial india radhakrishn episode episode episode mohon baik bintang serial tunggu episode season season | positive | positive |
| habsi update subtitle indonesia hilang melayu | negative | negative |
| kali request otp tapi kirim otp kelas disney hotstar login susah | negative | negative |
| pakai vpn india putar video maksud bayar | neutral | negative |
| februari mutar film internet beli tanggal february sisa gb | negative | negative |
| min coba club disney hostar nyatu aplikasi enggak buka web sangat susah min | negative | negative |
| min terimakasih sudah anime attack on titan disney judul season poster season isi season | positive | positive |
| sudah gratis paket telkomsel kok masuk menonton bayar ribu | positive | positive |
| sinyal stabil mohon baik | positive | positive |
| menunggu sms verifikasi jam enggak kirim pilih via call enggak | negative | negative |
| oke aplikasi layan vidio bioskop orginal for all itu oke stars mohon banyak film aplikasi film film baru mohon banyak film film tambahkan anime movie disney hotstar orang orang suka anime tonton film original aplikasi | negative | negative |
| libarynya gila kartun jaman gue mcu anime dikit tokusatsu | negative | negative |
| aplikasi bagus banget kali tambahkan film ok | negative | negative |
| pas menonton ios aman tonton android film rusak terus bisa putar film lagi sudah re install relog ini masih bisa play buffering aplikasi lsg rusak sinyal aman ram memori masih banyak | neutral | negative |
| tolong film dubbing indonesia koleksi mcu lengkapin min capten america the first avenger bom | positive | positive |
| kok susah login kode verifikasi masuk sms | negative | negative |
| donload gara gara menonton snowdrop mbak jichuuuuu | negative | negative |
| iya menonton melur untuk firdaus malaysia dulu kasih orang sudah download mencari info tonton disney hotstar eh disney malaysia rugi downloadnya netflix kayak | negative | negative |
| tolong mengadakan fitur download dimasukin kartu sd makan simpan | negative | negative |
| gratis kuota gb bulan eh habis paket kok enggak menonton telkomsel ini | positive | positive |
| bintang karena sudah bagus siar disney tv ilangin karena tingkat disney coba update cartoon contoh kayak the owl house amphibia update eps lambat banget puas | negative | negative |
| tlng uang aku potong kartu kredit kembali minnnn aku tadi klik batal langgan email tuju min batalin biaya langgan mohon proses batal supaya uang kmbl lagi kartu kredit aku makasih disney hotstar bantu aku | negative | positive |
| bagus banget moga depan disney anime | neutral | positive |
| film pause layar mati telepon ngerestart ulang coba praktek ngelock film ngerestart bug telepon eror | negative | negative |
| sudah po kuota sudah menonton tetap kuota pribadi sedot kuota khusus menonton bohong | negative | negative |
| tolong tambah subtitel indonesia suka pakai subtitel dubbing bahasa indonesia hilang suara asli terimakasih sekian | positive | positive |
| erti paket telkomsel disney hotstar dengar jelas laku langgan kuota disney hotstar lag saran download video streaming | positive | positive |
| bagus banget film unduh filenya suka eror depa tolong memperbaiki | negative | negative |
| coba bayar bulan pakai kartu kredit convenience stores ewallet tolong timbang menonton sytd | negative | negative |
| uwaw aplikasi bagus hanya mungkinn film moga depan bisa lagi film mencoba langsung menonton frozen wkwk | negative | negative |
| tampil bagus pilih film seriesnya guna kartu telkomsel keluar biaya langgan beli kuota telkomsel langgan disney hotstar terima kasih | negative | negative |
| mohon baca kuota disney telkomsel kaya izin akses menonton film hitunganya bulan gb nah nontonn pakai kuota data seluler wifi menonton harus pakai data internet wifi telkomsel izin langgan vidionya buka kritik kualitas vidio aplikasi handphone menonton web laptop bagus sesuai atur bagus banget gmbrnya | negative | negative |
| bintang update connect smart tv | neutral | neutral |
| kasih star kouta putar film aneh kalau kouta flashnya jalan kouta maxsteam bagaimana min | neutral | positive |
| mengira lengkap film | negative | negative |
| update alam menonton buruk lagging internet saya bagus device samsung galaxy bagus saya kasih | negative | negative |
| video buka ya jaring bagus mohon informasi nya | positive | positive |
| film update film jaman dulunya mohon update | neutral | negative |
| putar film tampil video subtitle suara | negative | positive |
| film lengkap dikit banget film langgan berpikir kali | negative | negative |
| habis update putar vidio buka trailer film loding mending updet memang | positive | positive |
| banget drm fails tapi initiate konten konten aplikasi disney plus hotstar android smartphone | neutral | negative |
| login pakai paket maxstream muncul tulis error kalau login pakai paket regular guna beli paket maxstream login menonton film pakai kuota regular maksud langgan lagi | neutral | negative |
| laku putar film masuk aplikasi menonton loadingnya selesai selesai sinyal wifi telkomsel ngebut plis mana adu | negative | negative |
| bos pakai wifi langgan jaring iconet stlh update dpake | positive | positive |
| update ngelag enggak bisa di pencet subtitle macet pencet enggak bisa | negative | negative |
| daftar ditungguin sms verifikasi enggak muncul tungguin via nomor telepon adaaa anehh banget | negative | negative |
| nomor hpnya tri susah otp sms | negative | negative |
| kali pakai aplikasi suara sja gambar kenapa | negative | negative |
| kasih bintang kartun animasi banget telat update update situs ilegal update kartun animasi disney minggu disney samasekali update episode baru kartun animasi disney tolong kalah situs ilegal tolong baik | negative | negative |
| bagus banget apknya kasih urut menonton film banyak episode | neutral | positive |
| saran film film serial negara asia tenggara lengkap tambah fitur negara film serial beda | negative | positive |
| aplikasi sedia disney hotstar masalah telkomsel penawran harga murah bisa langsung unjung aplikasi mytelkomsel diskon harga normal aplikasi bagus film lengkap subtitle rapi harga jangkau bufer wajib cek spesifikasi handphone kondisi jaring rumah wifi mas bufer salah perangkat | negative | negative |
| feedback tolong tambah fitur nilai dislike like netflix konten muncul sesuai konten video sesal langgan disney | positive | positive |
| aplikasi enggak bisa mirroring biar bertambah alam menonton film please update fitur mirroring | negative | negative |
| menonton patah sinyal bagus film tonton patah ngelag | negative | negative |
| jujur aplikasi suka muncul kode eror drm install ulang film download download ulang di mytelkomsel gratis bilang legal tolong baik kali kena kode drm tidakbisa tonton film didownload | negative | negative |
| macet auto ulang film | neutral | negative |
| download video apa cepat downloadnya lambat wifi normal lot tolong baik bug | negative | negative |
| langgan bayar pulsa orang kartu kredit pakai pulsa | negative | negative |
| konek kali menonton film tolong cek internet internet bagus cepat streaming film buffrering aplikasi butuh vpn masuk | negative | negative |
| download ok tonton gratis ok putar lagi tonton gratis muncul salah putar hapus terus intal lagi putar tetap eror salah putar konten drm sila coba jaring | negative | negative |
| bug video offline erorr restart perangkat sering muncul teks video putar sedia lokasi langgan mahal mahal banget eror enggak konsisten | positive | negative |
| pakai hotstar karena dapat bonus beli paket data telkomsel enggak bisa pakai suruh langgan beli gin beli langsung pakai aktif aktif mengikuti aktif sms konfirmasi sms konfirmasi aplikasi hotstar pakai deh | positive | negative |
| suda bagus puas spiderman enggak alangka baik lengkap | positive | positive |
| langgan ya | positive | positive |
| kualitas bagus kadang skip suka blur film dikit apalagi ngetrend venom venom let there be carnage | negative | positive |
| bagus bagus film series lengkap harap series india disney india hahaha | negative | negative |
| bayar hasil masuk paket disney report balas tangan buruk alam buruk pakai aplikasi platform report lapor balas | negative | negative |
| enggak kalau hotstar indonesia memilih hotstar india dulu suka india pakai vpn lihat serial india sekrg enggak mungkin ketat | neutral | positive |
| dapat kode otp sms | negative | negative |
| buka aplikasi tampil muat putar | negative | negative |
| film jangan | negative | negative |
| enggak bisa log ini verifikasi nomor telefon sampai ganti nomor kali sms verifikasi kirim kirim bom dipakai menonton film sudah bagaimana pas sudah langgan auto un install | positive | positive |
| hai kak kan habis beli paket omg langgan disney terus disney menonton salah film eh suruh langgan padahal sudah beli paket omg disney | positive | positive |
| habis update lelet suka enggak singkron sub | neutral | positive |
| susah banget log ini pakai no handphone sms masuk masuk sama telepon masuk padahal no sudah bneer | negative | negative |
| mantap tambahkan list anime betah streaming nya | positive | positive |
| enggak pakai audio language indonesia pas pindah tolong kayak sub indonesia audio indonesia | negative | positive |
| good harus layan atur tonton anak dewasa masuk juga atur pintu akun | negative | negative |
| jaring internet pindah pakai kartu by telkomsel pasang router wifi rumah sudah beli paket internet mbps langgan disney enggak menonton disney pakai gb pakai menonton disney sudah habis beli mbps terang gb langgan disney tapi enggak bisa pakai menonton | positive | positive |
| translatenya dong tolong indonesia melayu begitu mengerti dikit tapi sudah rangkai cakap faham seru nontonnya baik ya | negative | positive |
| kurang film indonesia lengkap aplikasi belah menonton film enggak ada otomatis keluar karena bayar aplikasi film barat karena film film pandang viwer dimasukin aplikasi banget guna karena viwe guna suka bosan karena konsumsi film sub indonesia | negative | negative |
| coba | positive | positive |
| sudah langgan tapi pas menonton | positive | positive |
| no comment jelek bagus | negative | negative |
| tolong sedia versi tv tonton nyaman | positive | positive |
| mantap aplikasi | positive | positive |
| kasih bintang download putar | positive | neutral |
| film bisa play tulis putar konten dukung perangkat plih coba begitu pilih settings stats for nerds begitu juga kemarin fine klik play langsung jalan normal | positive | positive |
| bulan install aplikasi tiddak error trlanjur langgan tahun | negative | negative |
| download aplikasi karena gratis telkomsel menonton menonton gratis pas sudah download pas nontkn bayar maksud bagaimana sudah gratis menonton | positive | positive |
| kode verifikasi login masuk masuk akun langgan login kode verifikasi masuk tolong baik cepat | negative | negative |