

ANALISIS SENTIMEN TERHADAP ULASAN PRODUK PADA SISTEM PENJUALAN TOKO PUTRA ELEKTRONIK

Maria Sri Wulandari¹, Rahayu Noveandini², Noval Dwi Putra³

^{1,2,3}Prodi Sistem Informasi, STMIK Jakarta STI&K, Indonesia

Korespondensi. author: mswuland@yahoo.com

ABSTRACT

Putra Elektronik Store is a business that is engaged in the sale of electronics such as mobile phones, computers, laptops, and others located at ITC Mangga Dua, North Jakarta. The transaction process that has been running so far is still manual. Based on this the author proposes to build an online sales system. The system design uses UML and the PHP and Laravel programming languages. Besides that, a feature for reviews from customers is also built with the aim of knowing the emotions of customers on the products offered are positive or negative by using the naive Bayes algorithm through weighting tf (term frequency) and likelihood.

Keywords: *online sales, sentiment analysis, naïve bayes algorithm, term frequency, likelihood*

ABSTRAK

Toko Putra Elektronik adalah sebuah usaha yang bergerak di bidang penjualan elektronik seperti handphone, komputer, laptop, dan lain-lain yang berlokasi di ITC Mangga Dua, Jakarta Utara. Proses transaksi yang berjalan selama ini masih bersifat manual. Berdasarkan hal tersebut penulis mengusulkan membangun sistem penjualan secara online. Rancangan sistem tersebut menggunakan UML dan bahasa pemrograman PHP serta Laravel. Disamping itu dibangun pula fitur untuk ulasan dari pelanggan dengan tujuan untuk mengetahui emosi pelanggan pada produk yang ditawarkan bersifat positif atau negatif dengan menggunakan algoritma naïve bayes melalui pembobotan tf (*term frequency*) dan *likelihood*.

Kata Kunci: *penjualan online, analisis sentimen, algoritma naïve bayes, term frequency, likelihood*

PENDAHULUAN

Pada saat ini teknologi informasi mengalami perkembangan yang sangat cepat seiring dengan kebutuhan manusia yang terus bertambah, salah satunya adalah internet. Internet merupakan suatu sarana informasi dan komunikasi yang cepat dan akurat. Hal ini membuat banyak pihak memanfaatkan media internet untuk berbagai macam kepentingan, salah satunya yaitu untuk kepentingan bisnis. Mulai dari pengusaha kecil hingga perusahaan besar berlomba-lomba untuk memanfaatkan kemajuan teknologi internet sebagai media yang berfungsi untuk mempromosikan produk atau iklan melalui internet.

Toko Putra Elektronik adalah sebuah usaha yang bergerak di bidang penjualan elektronik seperti handphone, komputer, laptop, dan lain-lain yang berlokasi di ITC Mangga Dua, Jakarta Utara. Toko Putra Elektronik mempunyai beberapa kendala, yaitu kegiatan pemasaran produk dan proses transaksi masih menggunakan cara lama yang mengharuskan pelanggan harus berada di lokasi toko tersebut, sehingga pelanggan yang berada jauh dengan lokasi toko tidak akan bisa melihat ataupun mengetahui informasi mengenai produk yang diinginkan pelanggan untuk sampai ke proses transaksi.

Kendala yang dihadapi Toko Putra Elektronik harus segera ditangani, karena kendala tersebut sangat berdampak pada pemasukan toko. Pemilik toko menginginkan sebuah sistem yang berjalan secara online agar pelanggan bisa mendapatkan informasi suatu produk sekaligus melakukan proses transaksi tanpa harus datang ke lokasi toko karena bisa diakses melalui perangkat handphone, komputer ataupun laptop yang tersambung dengan jaringan internet. Selain untuk memberikan informasi serta transaksi secara online, pemilik menginginkan sebuah fitur analisis sentimen yang di proses melalui sebuah ulasan yang berasal dari pelanggan setelah melakukan pembelian sebuah produk untuk mengetahui bagaimana respon pelanggan terhadap produk yang dibeli.

Berdasarkan latar belakang diatas, dengan ini penulis ingin membangun sebuah sistem penjualan secara online agar pelanggan bisa melihat informasi dari produk yang diinginkan sampai ke tahap memberikan ulasan mengenai produk yang dibeli. Aplikasi yang dibuat sudah termasuk estimasi ongkos kirim produk dari lokasi toko ke alamat pelanggan menggunakan pihak ketiga yaitu RajaOngkir. Selain itu, saat pelanggan melakukan proses pembayaran akan ditangani secara langsung menggunakan pihak ketiga Midtrans agar pelanggan bisa melakukan proses pembayaran dari bank mana pun. Untuk merancang proses alur sistem menggunakan diagram UML (*Unified Modeling Language*) yang merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem yang berisi diagram dan teks-teks pendukung. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun sistem adalah bahasa PHP menggunakan framework Laravel versi 8 untuk mempercepat proses pengembangan pada saat coding program dan mudah untuk digunakan, sedangkan DBMS (*Database Management System*) yang digunakan untuk menyimpan informasi mengenai produk ataupun transaksi adalah MySQL. Untuk pengolahan data analisis sentimen ulasan dari pelanggan terhadap suatu produk menggunakan algoritma klasifikasi naïve bayes untuk mengklasifikasi ulasan tersebut termasuk kategori positif atau negatif.

Analisis Sentimen

Sentimen dapat diartikan sebagai pendapat ataupun pandangan yang didasarkan pada perasaan berlebihan terhadap sesuatu. Sentimen biasanya terdapat dalam pernyataan serta kalimat yang memiliki pendapat. Sentimen juga berguna untuk mengetahui perasaan yang diberikan seseorang terhadap topik atau objek tertentu (Nugraha, et al, 2020).

Tugas yang dilakukan oleh analisis sentimen yaitu mengelompokkan polaritas yang terdapat pada suatu teks, baik yang terdapat dalam dokumen, kalimat, maupun fitur tingkat aspek apakah pendapat yang dikemukakan bersifat positif, negatif, atau netral (Nugraha, et al, 2020).

Teks Mining

Tujuan dari teks mining adalah menghasilkan informasi dari sekumpulan dokumen. Teks mining merupakan solusi dalam pengambilan informasi melalui pemrosesan, pengelompokan, dan analisa data-data tidak terstruktur dalam jumlah besar. Proses pengambilan informasi dalam teks mining bisa menghasilkan analisis sentimen yang mengidentifikasi emosional dari suatu pernyataan apakah sifatnya positif atau negatif (Mesran, et al, 2020).

Saat ini teks mining banyak dipakai dalam berbagai riset seperti pengembangan perangkat lunak, media online, pemasaran, akademik, maupun politik. Seperti halnya data mining, teks mining, teks mining akan mengolah data tidak terstruktur menjadi terstruktur yang diolah dengan menggunakan algoritma tertentu. Dalam prosesnya, diperlukan tahap awal pre-processing teks hingga analisis (Mesran, et al, 2020).

Preprocessing

Dokumen pada umumnya mempunyai struktur yang sembarangan atau tidak terstruktur. Oleh karena itu, diperlukan suatu proses yang dapat mengubah bentuk data yang sebelumnya tidak terstruktur ke dalam bentuk data yang terstruktur. Proses perubahan ini dikenal dengan istilah text preprocessing (Jumeilah & Fithri, 2017).

Berikut ini adalah tahap-tahap yang dilakukan saat melakukan teks preprocessing; cleansing merupakan proses untuk menghilangkan simbol-simbol yang terdapat pada data, case folding merupakan proses yang dilakukan untuk menyeragamkan karakter pada data, filtering merupakan tahap penghapusan kata-kata yang sangat umum pada data, stemming merupakan tahap yang bertujuan mengubah term ke bentuk akar katanya, dan tokenizing merupakan tahap pemotongan string berdasarkan kata-kata yang menyusunnya (Jumeilah & Fithri, 2017).

UML (Unified Modelling Language)

UML (Unified Modelling Language) adalah alat bantu yang sudah menjadi standar dalam dunia pengembangan sistem perangkat lunak berorientasi objek. UML menjadi bahasa visual untuk menyelesaikan, memberikan spesifikasi, merancang model dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak (Fenny & Esthi, 2021). UML memungkinkan para pengembang sistem membuat blue print dalam bentuk yang baku dan mudah dimengerti sehingga bisa hasil rancangan bisa dikomunikasikan dengan pihak lain (Anardani & Sri, 2019).

UML dapat digunakan sebagai pemodelan untuk semua jenis aplikasi perangkat lunak serta dalam bahasa pemrograman apapun, tetapi karena dalam konsep dasarnya UML juga menggunakan kelas dan operasi maka UML lebih

cocok digunakan untuk bahasa berorientasi objek seperti PHP, C++, Java, C# atau VB.NET (Anardani & Sri, 2019).

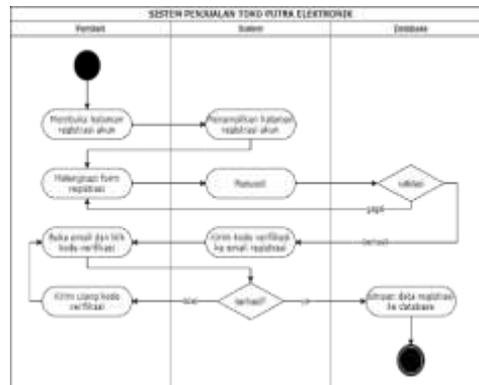
METODE PENELITIAN

Dalam memudahkan penelitian dan pengumpulan data-data yang diperlukan untuk merancang dan membuat aplikasi sistem penjualan secara online, ada beberapa tahap yang perlu dilakukan. Tahap tersebut diantaranya sudah meliputi tahap perancangan sistem dan tahap pengumpulan data.

Rancangan Sistem

Rancangan sistem bertujuan untuk mendeskripsikan dan menunjukkan gambaran sistem yang ingin dibangun. Rancangan sistem akan diimplementasikan ke dalam penelitian menggunakan alat bantu bernama UML (Unified Modelling Language) yang sudah menjadi standar visualisasi, perancangan dan juga pendokumentasian sistem perangkat lunak.

Berikut ini adalah beberapa contoh activity diagram yang akan diterapkan pada sistem penjualan Toko Putra Elektronik. Untuk activity diagram pelanggan melakukan register terdapat pada Gambar 1.



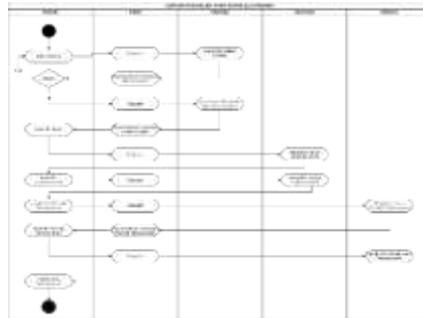
Gambar 1. Activity Diagram Pelanggan Melakukan Register

Selain melakukan register, pelanggan juga dapat melakukan login menggunakan akun yang telah didaftarkan seperti yang digambarkan activity diagram pelanggan melakukan login pada Gambar 2.



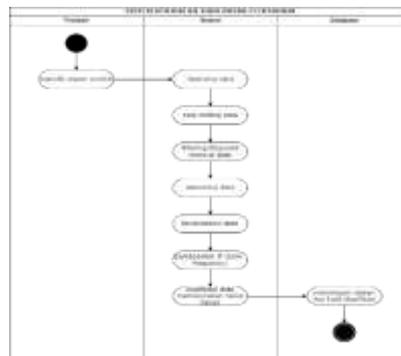
Gambar 2. Activity Diagram Pelanggan Melakukan Login

Untuk melakukan pelanggan produk secara online meliputi pemilihan jasa ekspedisi yang ingin digunakan serta metode pembayaran yang diinginkan dapat dilihat pada activity diagram pelanggan melakukan order produk Gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram Pelanggan Melakukan Order Produk

Pelanggan dapat melakukan ulasan produk setelah produk yang dibelinya sudah sampai, ulasan dari pelanggan akan diolah menggunakan analisis sentimen untuk mengetahui apakah produk tersebut memiliki ulasan yang bersifat positif atau negatif, activity diagram pelanggan memberikan ulasan terhadap produk terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Activity Diagram Pelanggan Memberikan Ulasan Terhadap Produk

Pengumpulan Data

Banyaknya data yang diperoleh dalam proses pengumpulan data ialah sebanyak 720 data, terdiri dari 570 data digunakan sebagai data latih yang secara manual diklasifikasikan menjadi positif dan negatif sesuai dengan sifat opini dari data yang telah didapatkan. Berikut ini merupakan beberapa contoh data latih yang sudah diklasifikasi, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh Data Latih

No.	Kalimat	Kelas
1.	Produknya BAGUSSS BANGET dan berfungsi dengan sangat baik, terima kasih !!	Positif
2.	HALAHHH BARANG MACAM APAAN NIH?? Baru berapa hari pake langsung rusak !	Negatif

3.	Laptopnya keren, modelnya bagus, puas deh sama barangnya!!	Positif
4.	PESAN KAMERA yang dateng malah BARANG LAIN, KECEWA PARAH !!!!	Negatif
5.	SSDnya berfungsi dengan baik, kondisinya masih bagus dan mulus	Positif

Sedangkan untuk data uji merupakan data yang didapatkan dari ulasan pelanggan ketika sudah membeli suatu produk dari sistem. Berikut ini merupakan contoh data uji yang akan digunakan sebagai pemrosesan pada data uji, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Contoh Data Uji

No.	Kalimat	Kelas
1.	Pas barangnya sampe langsung dipake, alhasil puas banget dah gitu barangnya meskipun murah tapi bagus hasilnya	?
2.	Barangnya berfungsi dengan baik, tapi agak kecewa karena gak dapet kabel casannya, overall puas sih	?
3.	barangnya sdah sampai, mantap sukses selalu	?

Selain contoh data latih dan data uji, kita memerlukan data kata dasar positif dan kata dasar negatif untuk menampung nilai pembobotan dari kalimat yang dihasilkan dari preprocessing. Contoh kata dasar positif terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Contoh Kata Dasar Positif

No.	Kata Dasar
1.	Bagus
2.	Fungsi
3.	Keren
4.	Puas
5.	Mulus

Sedangkan untuk contoh kata dasar negatif yang digunakan terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Contoh Kata Dasar Negatif

No.	Kata Dasar
1.	Rusak
2.	Kecewa

Preprocessing

Sebelum melakukan proses klasifikasi data menggunakan algoritma naïve bayes terhadap seluruh data latih dan data uji harus melewati tahap preprocessing terlebih dahulu. Tahap preprocessing digunakan untuk mengatasi dokumen teks yang tidak terstruktur menjadi dokumen teks yang terstruktur untuk pengolahan data lebih lanjut. Tahap yang pertama adalah cleansing, yaitu untuk menghilangkan semua simbol yang ada di dalam data, simbol tersebut diantaranya seperti

~!@#\$\$%^&*()-=\/,. Contoh proses cleansing menggunakan data latih terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Contoh Proses Cleansing

No.	Sebelum Cleansing	Sesudah Cleansing
1.	Produknya BAGUSSS BANGET dan berfungsi dengan sangat baik, terima kasih !!	Produknya BAGUSSS BANGET dan berfungsi dengan sangat baik terima kasih
2.	HALAHHH BARANG MACAM APAAN NIH?? Baru berapa hari pake langsung rusak !	HALAHHH BARANG MACAM APAAN NIH baru berapa hari pake langsung rusak
3.	Laptopnya keren, modelnya bagus, puas deh sama barangnya!!	Laptopnya keren modelnya bagus puas deh sama barangnya
4.	PESAN KAMERA yang dateng malah BARANG LAIN, KECEWA PARAH !!!!	PESAN KAMERA yang dateng malah BARANG LAIN KECEWA PARAH
5.	SSDnya berfungsi dengan baik, kondisinya masih bagus dan mulus	SSDnya berfungsi dengan baik kondisinya masih bagus dan mulus

Tahap yang kedua adalah case folding, yaitu semua huruf yang di dalam sebuah kalimat akan diubah menjadi huruf kecil dan tidak ada satupun huruf kapital di dalamnya. Contoh proses case folding menggunakan data latih terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Contoh Proses Case Folding

No.	Sebelum Case Folding	Sesudah Case Folding
1.	Produknya BAGUSSS BANGET dan berfungsi dengan sangat baik, terima kasih !!	produknya bagus banget dan berfungsi dengan sangat baik, terima kasih
2.	HALAHHH BARANG MACAM APAAN NIH?? Baru berapa hari pake langsung rusak !	halah barang macam apaan nih?? Baru berapa hari pake langsung rusak !
3.	Laptopnya keren, modelnya bagus, puas deh sama barangnya!!	laptopnya keren, modelnya bagus, puas deh sama barangnya!!
4.	PESAN KAMERA yang dateng malah BARANG LAIN, KECEWA PARAH !!!!	pesan kamera yang dateng malah barang lain, kecewa parah !!!!
5.	SSDnya berfungsi dengan baik, kondisinya masih bagus dan mulus	ssdnya berfungsi dengan baik, kondisinya masih bagus dan mulus

Tahap yang ketiga adalah filtering/stopword removal, yaitu tahap untuk menghilangkan kata-kata yang tidak memiliki makna yang dikhawatirkan akan mengganggu proses klasifikasi data. Kata yang tidak memiliki makna contohnya seperti “ada”, “adalah”, “dengan”, “dan”, “sangat”, dan lain sebagainya. Contoh proses filtering menggunakan data latih terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Contoh Proses Filtering

No.	Sebelum Filtering	Sesudah Filtering
1.	Produknya BAGUSSS BANGET dan berfungsi dengan sangat baik, terima kasih !!	Produknya BAGUSS berfungsi
2.	HALAHHH BARANG MACAM APAAN NIH?? Baru berapa hari pake langsung rusak !	HALAHH BARANG pake langsung rusak !
3.	Laptopnya keren, modelnya bagus, puas deh sama barangnya!!	Laptopnya keren, modelnya bagus, puas deh barangnya!!
4.	PESAN KAMERA yang datang malah BARANG LAIN, KECEWA PARAH !!!!	PESAN KAMERA BARANG LAIN, KECEWA PARAH !!!!
5.	SSDnya berfungsi dengan baik, kondisinya masih bagus dan mulus	SSDnya berfungsi baik, kondisinya bagus mulus

Tahap yang keempat adalah stemming, yaitu mengembalikan setiap kata-kata yang ada dalam sebuah kalimat menjadi kata dasar dengan cara menghilangkan kalimat yang mempunyai imbuhan seperti “ke-“, “-kan”, “di-“, dan lain sebagainya. Contoh proses stemming menggunakan data latihan terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Contoh Proses Stemming

No.	Sebelum Stemming	Sesudah Stemming
1.	Produknya BAGUSS BANGET dan berfungsi dengan sangat baik, terima kasih !!	Produk bagus banget dan fungsi dengan sangat baik, terima kasih !!
2.	HALAHH BARANG MACAM APAAN NIH?? Baru berapa hari pake langsung rusak !!	HALAHH BARANG MACAM APA NIH?? Baru berapa hari pake langsung rusak !!
3.	Laptopnya keren, modelnya bagus, puas deh sama barangnya!!	Laptop keren model bagus puas deh sama barang!!
4.	PESAN KAMERA yang datang malah BARANG LAIN, KECEWA PARAH !!!!	PESAN KAMERA yang datang malah BARANG LAIN, KECEWA PARAH !!!!
5.	SSDnya berfungsi dengan baik, kondisinya masih bagus dan mulus	SSD fungsi dengan baik, kondisi masih bagus dan mulus

Tahap yang kelima adalah tokenizing, yaitu tahap yang memecah kalimat menjadi sebuah kata yang masing-masing berdiri sendiri agar mudah dalam melakukan pembobotan nilai. Contoh proses tokenizing menggunakan data latihan terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Contoh Proses Tokenizing

No.	Sebelum Tokenizing	Sesudah Tokenizing
1.	Produknya BAGUSS BANGET dan berfungsi dengan sangat baik, terima kasih !!	[Produknya] [BAGUSS] [BANGET] [dan] [berfungsi] [dengan] [sangat] [baik,] [terima] [kasih] [!!!]

2.	HALAHH BARANG MACAM APAAN NIH?? Baru berapa hari pake langsung rusak !!	[HALAHH] [BARANG] [MACAM] [APAAAN] [NIH??] [Baru] [berapa] [hari] [pake] [langsung] [rusak] [!!]
3.	Laptopnya keren, modelnya bagus, puas deh sama barangnya!!	[Laptopnya] [keren,] [modelnya] [bagus,] [puas] [deh] [sama] [barangnya] [!!]
4.	PESAN KAMERA yang datang malah BARANG LAIN, KECEWA PARAH !!!!	[PESAN] [KAMERA] [yang] [dateng] [malah] [BARANG] [LAIN,] [KECEWA] [PARAH] [!!!!]
5.	SSDnya berfungsi dengan baik, kondisinya masih bagus dan mulus	[SSDnya] [berfungsi] [dengan] [baik,] [kondisinya] [bagus] [dan] [mulus]

Berikut ini adalah contoh jika data latih melakukan proses preprocessing penuh dari tahap pertama hingga tahap terakhir yang terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Contoh Proses Preprocessing

No.	Sebelum Preprocessing	Sesudah Preprocessing
1.	Produknya BAGUS BANGET dan berfungsi dengan sangat baik, terima kasih !!	[produk] [bagus] [banget] [fungsi] [baik] [terima] [kasih]
2.	HALAHH BARANG MACAM APAAN NIH?? Baru berapa hari pake langsung rusak !!	[halahh] [barang] [baru] [berapa] [hari] [langsung] [rusak]
3.	Laptopnya keren, modelnya bagus, puas deh sama barangnya!!	[laptop] [keren] [model] [bagus] [puas] [barang]
4.	PESAN KAMERA yang datang malah BARANG LAIN, KECEWA PARAH !!!!	[pesan] [kamera] [dateng] [barang] [kecewa] [parah]
5.	SSDnya berfungsi dengan baik, kondisinya masih bagus dan mulus	[ssd] [fungsi] [baik] [kondisi] [bagus] [mulus]

Setelah melakukan preprocessing, maka data tersebut akan dilakukan pembobotan menggunakan tf (term-frequency) untuk menghitung jumlah munculnya kata dasar negatif dan positif yang dikelompokkan berdasarkan kelas dari data latih. Contoh pembobotan kata dasar terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pembobotan Kata Dasar

No.	Kata Dasar	Tf (Positif)	Tf (Negatif)
1.	Bagus	3	0
2.	Fungsi	2	0
3.	Rusak	0	1
4.	Keren	1	0
5.	Puas	1	0
6.	Kecewa	0	1
7.	Mulus	1	0
	Jumlah	8	2

Klasifikasi Naïve Bayes

Setelah melakukan tahap preprocessing yang bertujuan untuk merapihkan kalimat tidak terstruktur menjadi kalimat terstruktur, selanjutnya yaitu melakukan proses perhitungan menggunakan algoritma klasifikasi naïve bayes. Perhitungan prior setiap kelas, yang menjadi kelas ada 2 yaitu kelas positif dan negatif dengan menggunakan rumus 1.

$$P(C) = \frac{fx(C)}{|C|} \quad (1)$$

dengan P(C) adalah Probabilitas dengan kelas yang belum diketahui, fx(C) adalah probabilitas berdasarkan kelas, dan |C| adalah total kelas. Sedangkan untuk melakukan perhitungan probabilitas likelihood berdasarkan kata yang ada pada Tabel 11 menggunakan rumus 2.

$$P(w|C) = \frac{nk(C)+1}{n.C+|T|} \quad (2)$$

dengan w adalah kata dasar yang diuji, C adalah kelas yang belum diketahui, nk(C) adalah nilai kata kelas C pada pembobotan tf (term-frequency), n.C adalah jumlah nilai kelas C pada pembobotan tf (term-frequency), dan |T| adalah total kata dasar positif dan negatif pada tabel 11. Berikut ini adalah contoh perhitungan probabilitas likelihood menggunakan kata “bagus” yang ada pada Tabel 11.

$$\begin{aligned}
 P(bagus|positif) &= \frac{nk(positif) + 1}{n.positif + |T|} \\
 &= \frac{3 + 1}{8 + 7} \\
 &= 0.2666666666666667 \\
 P(bagus|negatif) &= \frac{nk(negatif) + 1}{n.negatif + |T|} \\
 &= \frac{0 + 1}{2 + 7} \\
 &= 0.1111111111111111
 \end{aligned}$$

Jika masing-masing kata dasar yang terdapat pada Tabel 11 dihitung probabilitas likelihoodnya, maka mempunyai hasil seperti Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Pembobotan Probabilitas Likelihood Kata Dasar

No.	Kata Dasar	Positif	Negatif
1.	Bagus	0.2666666666666667	0.1111111111111111
2.	Fungsi	0.2	0.1111111111111111
3.	Rusak	0.0666666666666667	0.2222222222222222
4.	Keren	0.1333333333333333	0.1111111111111111
5.	Puas	0.1333333333333333	0.1111111111111111
6.	Kecewa	0.0666666666666667	0.2222222222222222
7.	Mulus	0.1333333333333333	0.1111111111111111

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah berhasil melakukan tahap perancangan sistem dan tahap pengumpulan data, pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana hasil implementasi setelah melakukan pengkodean program berdasarkan perancangan sistem untuk mencapai hasil yang diinginkan berupa sistem penjualan secara online agar pelanggan tidak harus datang ke lokasi untuk sekedar melihat atau mengetahui informasi tentang produk yang diinginkan atau melakukan transaksi pelanggan produk, karena hal tersebut bisa dilakukan secara online melalui handphone, laptop, ataupun komputer asalkan tersambung dengan jaringan internet.

Berikut merupakan beberapa tampilan dari sistem penjualan yang sudah berhasil dibuat, untuk halaman awal saat pertama kali diakses akan muncul beberapa tampilan produk terbaru dan produk unggulan, tampilan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



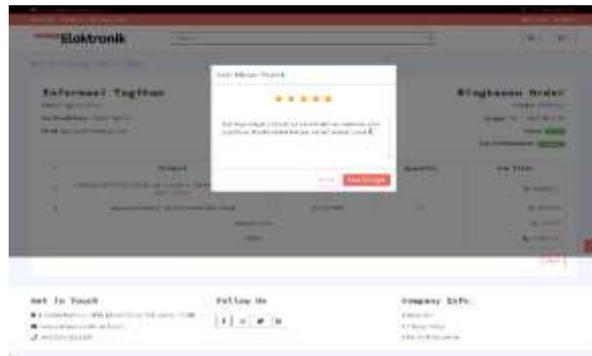
Gambar 5. Tampilan Awal Sistem Penjualan

Sedangkan halaman untuk melihat informasi mengenai produk secara lengkap mulai dari nama produk, merk, rating, deskripsi, spesifikasi, serta ulasan mengenai produk tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Detail Produk

Setelah pelanggan melakukan pembelian suatu produk dan produk tersebut sudah diterima oleh pelanggan, maka pelanggan tersebut bisa memberikan ulasan terhadap produk yang sudah dibeli, tampilan ulasan pelanggan terdapat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Ulasan Pelanggan

Ulasan yang disampaikan oleh pelanggan akan diolah menggunakan analisis sentimen untuk mengklasifikasi apakah ulasan tersebut masuk ke dalam ulasan positif atau negatif. Data yang digunakan dalam pengklasifikasi teks berjumlah 720 data yang berasal dari 570 data latih dengan 380 data positif dan 190 data negatif, sedangkan 150 data berasal dari data yang ingin diuji. Beberapa contoh data latih dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Contoh Data Latih

Sebelum mendapatkan hasil klasifikasi, data uji akan terlebih dahulu menjalankan tahap preprocessing supaya data tersebut menjadi data yang bersih atau tidak mengandung noise untuk memudahkan penilaian. Tahap preprocessing mempunyai beberapa proses, diantaranya yaitu; cleansing, case folding, filtering/stopword removal, stemming, dan tokenizing. Berikut adalah contoh proses cleansing data uji terdapat pada Gambar 9.

Asli	Hasil Cleansing
1. Produknya bagus banget sih, tapi pengirimannya lambat banget.	Produknya bagus banget sih, tapi pengirimannya lambat banget.
2. Kualitasnya memang bagus, tapi harganya mahal banget.	Kualitasnya memang bagus, tapi harganya mahal banget.
3. Pelayanan customer service-nya memang ramah banget.	Pelayanan customer service-nya memang ramah banget.
4. Produknya memang bagus, tapi pengirimannya lambat banget.	Produknya memang bagus, tapi pengirimannya lambat banget.
5. Kualitasnya memang bagus, tapi harganya mahal banget.	Kualitasnya memang bagus, tapi harganya mahal banget.
6. Pelayanan customer service-nya memang ramah banget.	Pelayanan customer service-nya memang ramah banget.
7. Produknya memang bagus, tapi pengirimannya lambat banget.	Produknya memang bagus, tapi pengirimannya lambat banget.
8. Kualitasnya memang bagus, tapi harganya mahal banget.	Kualitasnya memang bagus, tapi harganya mahal banget.
9. Pelayanan customer service-nya memang ramah banget.	Pelayanan customer service-nya memang ramah banget.
10. Produknya memang bagus, tapi pengirimannya lambat banget.	Produknya memang bagus, tapi pengirimannya lambat banget.
11. Kualitasnya memang bagus, tapi harganya mahal banget.	Kualitasnya memang bagus, tapi harganya mahal banget.
12. Pelayanan customer service-nya memang ramah banget.	Pelayanan customer service-nya memang ramah banget.

Gambar 9. Hasil Cleansing Data Uji

Setelah data uji bersih dari simbol-simbol setelah proses cleansing, tahap selanjutnya adalah case folding. Berikut adalah contoh proses case folding dari data uji yang sudah di cleansing, terdapat pada Gambar 10.

#	Data Cleansing	Hasil Case Folding
1	produk ini bagus banget sih keren banget	produk ini bagus banget sih keren banget
2	ini memang sih yang paling enak sih enak banget	ini memang sih yang paling enak sih enak banget
3	mantap ga pernah kekecewaan lagi sih keren banget sih keren banget	mantap ga pernah kekecewaan lagi sih keren banget sih keren banget
4	ini yang paling enak sih keren banget sih keren banget	ini yang paling enak sih keren banget sih keren banget
...
10	mantap banget sih keren banget sih keren banget	mantap banget sih keren banget sih keren banget
11	ini memang sih yang paling enak sih enak banget	ini memang sih yang paling enak sih enak banget
12	ini memang sih yang paling enak sih enak banget	ini memang sih yang paling enak sih enak banget

Gambar 10. Hasil Case Folding Data Uji

Data uji yang sudah di case folding tidak ada lagi yang memiliki huruf kapital karena sudah diganti menjadi huruf kecil. Proses selanjutnya adalah filtering/stopword removal pada data uji yang sudah di case folding, terdapat pada Gambar 11.

#	Data Case Folding	Hasil Filtering Stopword Removal
1	produk ini bagus banget sih keren banget	produk ini bagus banget keren banget
2	ini memang sih yang paling enak sih enak banget	ini memang sih enak banget
3	mantap ga pernah kekecewaan lagi sih keren banget sih keren banget	mantap ga pernah kekecewaan lagi keren banget
4	ini yang paling enak sih keren banget sih keren banget	ini yang enak banget keren banget
...
10	mantap banget sih keren banget sih keren banget	mantap banget keren banget
11	ini memang sih yang paling enak sih enak banget	ini memang sih enak banget
12	ini memang sih yang paling enak sih enak banget	ini memang sih enak banget

Gambar 11. Hasil Filtering Data Uji

Beberapa kata yang tidak memiliki makna seperti “dan”, “yang”, dan “dengan” akan terhapus setelah proses filtering dilakukan. Proses selanjutnya adalah stemming pada data uji yang sudah di filtering, terdapat pada Gambar 12.

#	Data Filtering	Hasil Stemming
1	produk ini bagus banget keren banget	produk ini bagus banget keren banget
2	ini memang sih enak banget	ini memang sih enak banget
3	mantap ga pernah kekecewaan lagi keren banget	mantap ga pernah kekecewaan lagi keren banget
4	ini yang enak banget keren banget	ini yang enak banget keren banget
...
10	mantap banget keren banget	mantap banget keren banget
11	ini memang sih enak banget	ini memang sih enak banget
12	ini memang sih enak banget	ini memang sih enak banget

Gambar 12. Hasil Stemming Data Uji

Data yang memiliki kata imbuhan seperti “ke-”, “-nya”, dan “di-“ akan dihapus dan dikembalikan ke bentuk kata dasarnya. Proses selanjutnya adalah tokenizing pada data uji yang sudah di stemming, terdapat pada Gambar 13.

No	Data Cleaning	Hasil Tokening
1	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	[anda, bisa, pergi, ke, rumah, saya, nanti]
2	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	[anda, bisa, pergi, ke, rumah, saya, nanti]
3	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	[anda, bisa, pergi, ke, rumah, saya, nanti]
4	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	[anda, bisa, pergi, ke, rumah, saya, nanti]
5	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	[anda, bisa, pergi, ke, rumah, saya, nanti]
6	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	[anda, bisa, pergi, ke, rumah, saya, nanti]
7	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	[anda, bisa, pergi, ke, rumah, saya, nanti]
8	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	[anda, bisa, pergi, ke, rumah, saya, nanti]
9	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	[anda, bisa, pergi, ke, rumah, saya, nanti]
10	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	[anda, bisa, pergi, ke, rumah, saya, nanti]

Gambar 13. Hasil Tokenizing Data Uji

Ketika data sudah dibersihkan melalui tahap preprocessing, data yang ditokenizing akan diproses oleh analisis sentimen menggunakan algoritma naïve bayes pada bahasa pemrograman PHP dengan kode program pada Gambar 14.

```

class NaiveBayesClassifier {
    private $vocab;
    private $trainData;
    private $trainLabels;
    private $vocabSize;
    private $vocabIndex;
    private $vocabCount;
    private $vocabLogProb;
    private $vocabLogPrior;
    private $vocabLogPosterior;
    private $vocabLogLikelihood;
    private $vocabLogPrior;
    private $vocabLogPosterior;
    private $vocabLogLikelihood;
    private $vocabLogPrior;
    private $vocabLogPosterior;
    private $vocabLogLikelihood;
}

class NaiveBayesClassifierTest {
    private $vocab;
    private $trainData;
    private $trainLabels;
    private $vocabSize;
    private $vocabIndex;
    private $vocabCount;
    private $vocabLogProb;
    private $vocabLogPrior;
    private $vocabLogPosterior;
    private $vocabLogLikelihood;
    private $vocabLogPrior;
    private $vocabLogPosterior;
    private $vocabLogLikelihood;
    private $vocabLogPrior;
    private $vocabLogPosterior;
    private $vocabLogLikelihood;
}
    
```

Gambar 14. Kode Program Algoritma Naïve Bayes

Sehingga pada data uji yang sudah dilakukan preprocessing akan mendapatkan hasil pada Gambar 15.

No	Data Processing	Klasifikasi
1	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	Positif
2	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	Negatif
3	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	Positif
4	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	Positif
5	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	Positif
6	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	Positif
7	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	Positif
8	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	Positif
9	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	Positif
10	anda bisa pergi ke rumah saya nanti	Positif

Gambar 15. Hasil Klasifikasi Data Uji

Sehingga akurasi dari hasil keseluruhan klasifikasi 150 data uji terdapat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Akurasi Data Uji

Keterangan	True Positif	True Negatif
Prediksi Positif	68	15
Prediksi Negatif	12	55

Pada Tabel 13 menunjukkan bahwa hasil dari klasifikasi menggunakan algoritma naïve bayes mendapatkan 68 data positif sesuai prediksi, dan 12 data positif lainnya diklasifikasikan negatif, begitu juga dengan 55 data negatif sesuai prediksi tetapi 15 data lainnya diklasifikasikan positif. Untuk menghitung nilai akurasi dapat menggunakan rumus 3.

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \\ &= \frac{68 + 55}{68 + 55 + 12 + 15} \\ &= \frac{123}{150} = 0,82 \end{aligned}$$

Dengan TP adalah true positif, TN adalah true negatif, FP adalah false positif, dan FN adalah false negatif. Berdasarkan perhitungan manual menggunakan rumus 3 didapatkan hasil sebesar 0,82 jika dijadikan persen adalah 82%. Tingkat akurasi akan selalu bertambah seiring banyaknya data latih dan kemungkinan akan sampai ke angka 90%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa: Kini para pelanggan yang ingin mencari informasi mengenai produk ataupun ingin membeli produk dari Toko Putra Elektronik, hal tersebut bisa dilakukan secara online melalui handphone, komputer, atau laptop yang terkoneksi dengan jaringan internet sehingga tidak perlu meluangkan waktu untuk menempuh jarak ke lokasi toko yang mengakibatkan terkurasnya stamina dan waktu untuk kegiatan lainnya. Metode analisis sentimen juga berhasil diterapkan ketika ada pelanggan yang menulis ulasan mengenai produk yang telah dibeli dengan akurasi sebesar 82%, sehingga pihak toko akan mengetahui bagaimana pendapat pelanggan mengenai produk yang mereka jual, apakah menghasilkan ulasan yang positif atau negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anardani, S. (2019). Perancangan Sistem Berorientasi Objek Dengan Pemodelan Uml (Unified Modeling Language) Tools.
- Jumeilah, F. S. (2017). Penerapan Support Vector Machine (SVM) untuk Pengkategorian Penelitian. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 1(1), 19-25.
- Mesran, O. K. S., Wijoyo, H., Putra, S. H., Watrianthos, R., Sinaga, R., Mardiana, R., ... & Indarto, S. L. (2020). *Merdeka Kreatif di Era Pandemi Covid-19: Suatu Pengantar* (Vol. 1). Green Press.
- N Nugraha, F. A., Harani, N. H., & Habibi, R. (2020). *Analisis Sentimen Terhadap Pembatasan Sosial Menggunakan Deep Learning*. Kreatif.
- Rahmawati, F. H., & Adityarini, E. (2021). Sistem Informasi Persediaan Barang pada CV. Anak Teladan. *Jurnal Sistem Informasi*, 10(1), 1-7.