

Deteksi Bakteri Pada Produk Makanan Kemasan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes

Evy Priyanti

Program Studi Sistem Informasi Akuntansi
Fakultas Teknik dan Informatika
Universitas Bina Sarana Informatika (UBSI)
Email : evy.evp@bsi.ac.id

Abstrak - Produk kemasan merupakan salah satu hal penting yang harus diperhatikan. Dengan pengemasan yang baik maka produk yang ada akan terjaga kualitasnya. Kemasan produk yang baik akan membantu dalam proses pemasaran dan akan meningkatkan pembelian dari konsumen. Penerapan algoritma Naive bayes terbukti dapat mendeksi adanya bakteri dengan nilai akurasi sebesar 80,93%. Tingkat akurasi yang tinggi membuat algoritma naive bayes ini mampu dalam mengurangi kerugian dari produk baik bagi konsumen maupun bagi produsen. Bagi produsen dengan adanya kemasan produk yang baik maka akan menjaga kualitas dari produk dan menambah nilai dari produk itu sendiri dikarenakan akan adanya kepercayaan dari konsumen yang membuat loyalitas tersendiri. Bagi konsumen sendiri akan terhindar dari berbagai macam bakteri yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit yang tentunya tidak diharapkan apalagi untuk produk-produk yang tingkat risikonya besar seperti produk untuk bayi, anak-anak atau lansia yang memerlukan penanganan khusus dalam pengemasan dan pengontrolan produk kemasan yang dijual dipasaran secara bebas.

Kata Kunci: bakteri, Naive bayes, Produk

Abstract - *Product packaging is one of the important things that must be considered. With good packaging, the quality of existing products will be maintained. Good product packaging will help in the marketing process and will increase consumer purchases. The application of the Naive Bayes algorithm is proven to be able to detect the presence of bacteria with an accuracy value of 80.93%. The high level of accuracy makes the Naive Bayes algorithm able to reduce product losses for both consumers and producers. For producers, with good product packaging, it will maintain the quality of the product and add value to the product itself because there will be trust from consumers which creates its own loyalty. Consumers themselves will be protected from various kinds of bacteria that can cause various kinds of diseases which are certainly not expected, especially for products with a high risk level such as products for babies, children or the elderly that require special handling in packaging and control of packaged products being sold marketed freely.*

Keywords: bacteria, Naive bayes, Product

PENDAHULUAN

Menurut Kotler & Keller (KajianPustaka, 2016), pengemasan merupakan suatu aktivitas yang merancang dan memproduksi dalam wadah atau bungkus untuk dijadikan sebuah produk. Pengemasan merupakan aktivitas merancang dan memproduksi kemasan atau pembungkus dalam produk. Biasanya fungsi utama dari kemasan itu sendiri adalah untuk menjaga produk agar tetap awet hingga ketangan konsumen. Saat ini kemasan menjadi faktor vital yang cukup penting sebagai alat pemasaran (Rangkuti, 2010:132).

Menurut Kotler (1999:228) dalam (Pendidikan, 2014) terdapat empat fungsi kemasan sebagai satu alat pemasaran, yaitu :

1. *Self service*. dalam proses penjualan kemasan memiliki banyak fungsi, diantaranya kemasan harus

menarik, dengan cara menyebutkan kandungan produk, meyakinkan konsumen dan memberi kesan menyeluruh yang mendukung produk disajikan dengan cara yang terbaik.

2. *Consumer affluence*. Konsumen bersedia membayar lebih mahal bagi kemudahan dan keamanan produk itu sendiri, penampilan, ketertarikan dan prestise dari kemasan yang lebih baik.

3. *Company and brand image*. Perusahaan mengenal baik isi dari produk yang dikandung dan dari kemasan tersebut dapat dirancang dengan cermat dalam mempercepat konsumen mengenali perusahaan atau merek produk dengan baik.

4. *Inovational opportunity*. kemasan yang inovatif akan lebih bermanfaat baik bagi konsumen maupun bagi produsen.

Kemasan makanan berfungsi untuk melindungi isi dari produk tersebut supaya terhindar dari berbagai



macam kerusakan diantaranya melindungi dari bahaya bakteri yang masuk dan dapat menimbulkan berbagai macam penyakit.

Pengemasan yang kurang baik juga akan mengurangi kelezatan dari makanan tersebut. Produk pembungkus harus sangat memperhatikan kualitas sesuai dengan standar.

Makanan yang tidak dikemas juga dapat mempercepat proses pembusukkan. Dengan produk makanan yang dijual ke berbagai distributor luar kota yang kemungkinan dari segi jaraknya agak jauh. Agar produk dapat sampai ke tangan konsumen dengan baik maka diperlukan pengiriman dan kemasan yang baik.

Tidak jarang pembagian produk kemasan saat proses pendistribusian dilakukan dengan cara melempar produk supaya proses pendistribusian berjalan dengan cepat. Proses pelemparan tersebut dapat merusak produk yang satu dengan yang lainnya yang akhirnya terjadi beberapa kerusakan pada produk tersebut. Demi meminimalisir kerusakan pada produk kemasan karena proses pendistribusian yang kurang baik, maka produsen membuat berbagai macam cara diantaranya dengan melapisi lagi dengan *box* atau kardus pada kemasan.

Kemasan produk sangat mempengaruhi factor kesehatan. Produk yang kemasannya kurang baik atau bahkan tidak dikemas meskipun terlihat lezat, terdapat beberapa hal yang merugikan diantaranya polusi udara yang menempel ke makanan. Berbeda dengan produk makanan yang terkemas dengan baik. Meskipun dijajakan di pinggir jalan, makanan dapat tetap terjaga dengan baik karena isi produk terlindungi dari kemasan itu sendiri (Wiratech, 2018).

Fungsi dari kemasan itu sendiri terdiri dari *primary packaging*, *secondary packaging*, dan *tertiary packaging*. Dengan penjabaran sebagai berikut :

1. Primary Packaging

Jenis pengemasan jenis ini adalah material yang pertama bersentuhan langsung dengan isi produk atau lapisan awal dari produk itu sendiri. Misalnya, seperti botol minum kemasan, plastic, kertas minyak, kaleng, dll.

2. Secondary Packaging

Pembungkus kedua ini adalah yang membungkus *primary packaging*. Lapisan kemasan kedua ini biasanya dengan ukuran yang lebih besar dan mampu menampung beberapa *primary packaging* sekaligus. Seperti bahan kardus Selain itu, kantong plastik yang sering Anda gunakan untuk membawa minuman atau makanan juga disebut lapisan dalam kemasan kedua.

3. Tertiary Packaging

Tertiary packaging adalah jenis kemasan yang dipakai untuk menjaga produk pada saat proses pendistribusian berlangsung. Contohnya seperti *container*, *barrel*. Biasanya pengemasan ini

memiliki ciri fisik yang menonjol dan memiliki ukuran yang relative besar.

Kemamanan pangan dalam proses pengemasan makanan sangat penting. (iict, 2015) Salah satu jenis mikroorganisme patogen adalah bakteri. Beberapa bakteri yang harus diwaspadai karena keberadaannya sangat merugikan diantaranya:

1. *Salmonella sp.*

Bakteri ini biasanya terdapat pada beberapa jenis daging dan telur diantaranya daging sapi, daging unggas dan telur yang tidak matang sempurna dan dimakan mentah. Hal tersebut dapat Kontaminasi juga dapat terjadi apabila pangan matang bercampur dengan pangan mentah atau kontaminasi silang dari penjamah makanan yang higienitasnya buruk. Adapun gejala yang dialami oleh seseorang yang setelah terkontaminasi makan makanan yang terdapat bakteri *Salmonella* diantaranya mual, diare, muntah demam, pusing, selama 2 sampai dengan 7 hari. Pencegahan dapat dilakukan dengan cara memasak makana yang mengandung protein hewani dengan proses matang yang benar, memisahkan antara makanan yang matang dengan makanan yang masih mentah dan menyimpan stok makanan pada lemari pendingin dengan suhu $<4^{\circ}\text{C}$.

2. *Shigella sp.*

Proses menyebarnya pada jenis bakteri ini yaitu pada melalui perantara orang yang memegang makanan yang telah terkontaminasi bakteri dan menjamah dan dalam mengolah dan meyiapkan makanan atau produk. *Shigella* tidak jarang terdapat pada jenis makanan hewani dalam proses pengolahan yang panjang atau makanan yang tidak mengalami pemanasan terlebih dahulu. Bakteri ini memiliki Masa inkubasi bakteri ini adalah antara 1 sampai 7 hari. Orang yang terinfeksi bakteri ini akan mengalami gejala seperti demam, muntah sakit perut, dan diare. Bebrapa cara pencegahan bagaimana menangani bakteri ini antara lain mempraktikkan higienitas perorangan dan sanitasi dan penanganan makanan (HACCP) secara baik, tidak menyimpan makanan pada suhu ruang selama lebih dari 2 jam, selalu menggunakan lemari pendingin untuk menyimpan makanan dan menjaga higienitas dari orang yang kurang sehat seperti diare dan muntah tidak boleh melakukan pengolahan dan penyiapan pangan.

3. *Eschericia coli*

Macam-macam bakteri ini dapat menyebar melalui makanan yang tercemar limbah atau kurang higienis dalam proses produksi. Hal ini terjadi pada proses distribusi pangan mulai dari proses produksi hingga tahap akhir yaitu produk sampai ke tangan konsumen. Selain itu juga, bakteri ini juga dapat ditemui pada jenis daging yang kurang matang dan susu yang tidak dipasteurisasi. Masa inkubasi bakteri ini adalah 3 sampai 4 hari. Jika terinfeksi bakteri *E. coli*, maka penderita akan mengalami gejala seperti kram perut yang disertai diare, juga demam bisa sampai 10 hari lamanya, bahkan jika kondisi

semakin parah maka perlu ditangani di rumah sakit. Kejadian yang fatal juga terjadi seperti infeksi saluran urine bermuara pada gagal ginjal yang dapat terjadi apabila saluran urin ini terinfeksi bakteri *E.Coli*. Berikut Langkah-langkah untuk mencegah terkena bakteri yang akan menginfeksi adalah dengan tidak mengkonsumsi air mentah, susu non pasteurisasi dan makanan setengah matang atau tidak matang sempurna.

4. *Campylobacter jejuni*

Jenis bakteri ini menyebar melalui binatang peliharaan yang sudah terinfeksi dari air mentah, dan mengkonsumsi daging merah dan daging unggas, serta susu dan kerang yang tidak dimasak hingga masak. Masa inkubasi bakteri ini untuk dapat menginfeksi adalah 2 - 3 hari dengan disertai gejala-gejala seperti diare, demam dan pusing yang berlangsung selama 1 - 10 hari. Menghindari konsumsi makanan mentah dan memasak air minum terlebih dahulu, mengonsumsi susu yang telah dipasteurisasi serta menjaga kebersihan dan menghindari kontaminasi silang antara bahan jenis makanan mentah dan makanan matang, agar selalu menjaga kebersihan dengan mencuci tangan dan menjaga kebersihan diri serta semua peralatan yang digunakan agar terhindar dari paparan bakteri.

5. *Listeria monocytogenes*

Biasanya jenis bakteri ini dapat ditemukan didalam lingkungan sekitar bisa juga di saluran pencernaan manusia dan hewan serta lingkungan pengolahan makanan. Berikut beberapa media dalam proses menyebarkan bakteri diantaranya air minum yang belum dimasak hingga mendidih, susu yang nonpasteurisasi, daging dan produk perikanan serta sayur dan buah yang masih mentah dan bahan makanan yang dipupuk dengan pupuk kandang dengan proses pencucian yang kurang higienis. Infeksi yang terjadi pada orang dewasa bisa dengan tanda-tanda atau gejala demam, menggigil, kembung, dan pada bayi dan anak lebih berbahaya yaitu terdapat gejala-gejala seperti muntah dan kesulitan bernapas. Pada kasus lain, bakteri ini dapat menyebabkan keguguran pada wanita hamil dan berbahaya bagi wanita menyusui. Cara untuk mencegah bakteri yang dapat dilakukan antara lain dengan menghindari mengkonsumsi jenis susu yang mentah dan jenis keju yang dibuat dari susu nonpasteurisasi, membaca petunjuk pada label pada kemasan makanan dan memanaskan kembali produk makanan beku supaya lebih steril.

6. *Staphylococcus aureus*

Proses dalam bakteri ini menyebar berlangsung dengan bisa dengan kulit manusia, jerawat, bisul dan infeksi tenggorokan. *Staphylococcus aureus* biasa berkembang biak dan menetap pada jenis makanan seperti daging sapi dan daging unggas, makanan mentah seperti salad, keju, telur dan makanan yang ditutupi oleh krim seperti cake. Ciri-ciri yang ditimbulkan diantaranya mual, muntah, diare dan kram perut selama 1 - 2 hari. Akan tetapi, peristiwa

seperti ini jarang samapai berujung fatal. Dengan menjaga kebersihan diri dengan selalu mencuci tangan sebelum makan dan saat mengolah, menyiapkan antiseptic untuk pencegahan tersebarnya bakteri sebelum menyentuh makanan, serta selalu menjaga kualitas sanitasi di lingkungan dengan tetap menjaga protocol Kesehatan sehingga dapat terhindar dari berbagai macam penyakit.

7. *Clostridium botulinum*

bakteri ini paling sering ditemui dalam kemasan makanan kaleng yang proses pemanasannya tidak dilakukan secara sempurna. Ciri-ciri yang dapat dengan jelas ditemui jika pada suatu makanan mengandung bakteri maupun toksin dari bakteri tersebut diantaranya terdapat cairan jernih agak keputihan pada makanan tersebut. Kemasan retak atau tidak sempurna, tutup kaleng yang tidak rapat, kaleng yang menggembung atau cembung atau timbul bau yang menyimpang dan tidak sedap. Masa inkubasinya adalah 4 sampai 72 jam dan gejala-gejala yang timbul seperti kesulitan menelan, sulit bernafas, mata mengantuk, sulit dalam berbicara dan penglihatan berbayang. Bila terjadi gejala seperti itu maka harus segera ditangani agar tidak menjadi fatal. Cara pencegahannya adalah dengan mencermati kondisi makanan dalam kaleng sebelum membeli, tidak mengonsumsi produk makanan dengan kondisi kaleng yang tidak sempurna atau rusak dan memanaskan pada suhu 80⁰ C selama 20 menit sebelum dikonsumsi.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian kali ini akan digunakan algoritma yang sangat tepat yaitu naïve bayes untuk mendeteksi tingkat keakuratan dalam pendeteksian bakteri yang ada didapat dari Kenta Nakai dari Institute of Molecular and Cellular Biology Osaka, University.

Teknik klasifikasi pada bakteri dengan cara lokalisasi dari protein pada sebuah bakteri merupakan tahapan dan berdasarkan urutan asam amino mereka. lokalisasi protein dengan skema fenotipe berperan dalam penentuan jenis bakteri dan penanganannya.

Evaluasi akan dilakukan dengan menganalisa tingkat akurasi pada dataset. Klasifikasi ini menggunakan dataset dari uci dataset yang terdiri dari 8 kelas.

Supervised learning merupakan tahapan pembentukan sebuah korespondensi menggunakan sebuah pelatihan dataset, dilihat sebagai sebuah pelatihan sebelumnya dari sebuah model.

Naïve bayes merupakan algoritma yang sesuai untuk klasifikasi pada pendeteksian bakteri yang terletak pada makanan kemasan. klasifikasi yang digunakan adalah cabang dari matematika probabilitas dapat dimanfaatkan untuk menentukan model dengan data yang tidak pasti dengan tujuan dan hasil yang menarik dengan menggabungkan

pengetahuan dari hasil eksperimental dan bukti-bukti pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dari data bakteri oleh Kenta Nakai dari Institute of Molecular and Cellular Biology Osaka, University menggunakan naïve bayes maka diketahui tingkat akurasi sebesar 80,93%, dengan demikian maka diperoleh pembuktian yang menyatakan algoritma naïve bayes dapat memprediksi bakteri pada makanan kemasan secara akurat pada produk kemasan yang datanya di dapat pada Kenta Nakai dari Institute of Molecular and Cellular Biology Osaka, University.

	true cp	true im	true imS	true imL	true imU	true om	true omL	true pp
pred cp	137	4	0	0	0	0	0	3
pred im	0	45	0	0	4	0	0	1
pred imS	0	4	0	0	2	0	0	0
pred imL	0	1	0	0	1	0	1	0
pred imU	0	20	1	1	26	0	0	0
pred om	0	0	0	0	0	12	0	0
pred omL	0	0	0	1	0	1	4	0
pred pp	6	3	1	0	2	7	0	48
class recall	95.80%	58.44%	0.00%	0.00%	74.29%	60.00%	80.00%	92.31%

Gambar 1.1 Hasil Akurasi

Gambar 1.1 dapat menjelaskan bahwa dengan menggunakan algoritma naïve bayes mampu mengklasifikasikan bakteri pada produk kemasan. Dengan akurasi sebesar 80,93 maka akan terbukti produk yang terpapar bakteri.

ue cp	true im	true imS	true imL	true imU	true om	true omL	true pp	class	precisi
37	4	0	0	0	0	0	3		95.14%
	45	0	0	4	0	0	1		90.00%
	4	0	0	2	0	0	0		0.00%
	1	0	0	1	0	1	0		0.00%
	20	1	1	26	0	0	0		54.17%
	0	0	0	0	12	0	0		100.00%
	0	0	1	0	1	4	0		66.67%
	3	1	0	2	7	0	48		71.64%
5.60%	58.44%	0.00%	0.00%	74.29%	60.00%	80.00%	92.31%		

Gambar 1.2 Plot View Accuracy

Gambar 1.2 menjelaskan rincian dari plot view nilai akurasi yang ada pada bakteri sesuai dengan data dari Kenta Nakai dari Institute of Molecular and Cellular Biology Osaka, University dengan menggunakan RapidMiner.

KESIMPULAN

Penelitian ini dibuat untuk mengetahui seberapa banyak bakteri yang terkandung dalam sebuah produk kemasan. Kemasan sangat berpengaruh terhadap isi yang ada didalamnya. Kemasan harus sesuai dengan produk yang akan di produksi.

Semakin baik kemasan akan semakin menambah ketertarikan konsumen untuk membelinya, akan tetapi harus diperhatikan juga tingkat keamanan dari produk itu sendiri. Jika produk tidak dikemas dengan baik sesuai standar yang berlaku maka akan mengubah rasa dan bentuk dari produk makanan itu sendiri. Untuk menjaga agar konsumen terhindar dari berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh berbagai macam bakteri maka dibutuhkan pengujian, algoritma naïve bayes sangat tepat dalam memprediksi jumlah bakteri yang ada pada produk makanan kemasan. Dengan nilai akurasi sebesar 90,83 % maka bisa dipastikan produk makanan tersebut masih layak dikonsumsi atau tidak. Namun penelitian ini masih membutuhkan banyak pengujian. Pada penelitian ini terdapat keterbatasan maka diperlukan penelitian lanjutan yang berkelanjutan dengan klasifikasi untuk mendapatkan nilai akurasi yang lebih baik.

REFERENSI

- Alpaydin, Ethem. (2010). *Introduction to Machine Learning*. The MIT Press, London UK.
- Berson, A., and Smith S. J. (2001). *Data Warehousing, Data Mining, & OLAP*. New York, NY : McGraw-Hill.
- Bevan, Nigel. (1997). *Quality and Usability: A New Framework*. National Physical Laboratory. UK.
- Bustami. (2013). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Mengklasifikasi Data Nasabah Asuransi, *TECHSI : Jurnal Penelitian Teknik Informatika*, Vol. 3, No.2, Hal. 127-146.
- F. Gorunescu. (2011). *Data Mining Concepts, Models and Techniques*. Chennai, India: Springer.
- Han,J & Kamber, Micheline. (2007). *Data Mining Concepts, Models and Techniques*. Second Edition, Morgan Kaufmann Publisher. Elsevier.
- iiict. (2015, January 30). *IPB Training*. Retrieved from Article, Pangan dan Gizi: <https://ipbtraining.com/blog/7-bakteri-patogen-penyebab-keracunan-makanan/>
- Kadhim, Jehan & Abdulrazzaq, Mohammad (2015). Forecasting USD/IQD Future Values According to Minimum RMSE Rate. *Thi_Qar University*. pg.271–285.

- Keogh, Eamonn, UCR. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*, Christopher Bishop, Springer-Verlag.
- Kusrini and E. T. Luthfi. (2009). *Algoritma Data Mining*, 1st ed. Yogyakarta, Indonesia: Andi.
- Rahayu WP, Nurwitri C. 2012. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor: IPB Press
<http://www.pom.go.id/new/index.php/view/pers/249/Penjelasan-Badan-POM-Mengenai-Produk-yang-Diduga-Terkontaminasi-Listeria-monocytogenes.html>
- KajianPustaka. (2016). *Kajian Pustaka*. Retrieved from Kajian Pustaka:
<https://www.kajianpustaka.com/2016/10/pengertian-fungsi-tujuan-dan-jenis-kemasan.html>
- Klimchuk, Marianne dan Sandra A. Krasovec. 2006. *Desain Kemasan*. Jakarta: Erlangga.
- Kotler dan Keller. 2009. *Manajemen Pemasaran*. Jilid I. Edisi ke 13. Jakarta: Erlangga.
- Kotler, Philip. 1999. *Manajemen Pemasaran*. Jilid II. Edisi Milenium. Jakarta: Prenhallindo.
- Rangkuti, Freddy. 2005. *Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta: Gramedia.
- Simamora, Bilson. 2007. *Panduan Riset dan Perilaku Konsumen*. Jakarta: Gramedia.
- Larose, D. (2005). *Discovering Knowledge in Data*. New Jersey, John Willey & Sons.Inc.
- Larose, Daniel T. (2006). *Data Mining Methods and Models*. Hoboken New Jersey : Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Liao, Warren. T. & Triantaphyllou. Evangelos. (2007). *Recent Advances in Data Mining of Enterprise Data: Algorithms and Applications*. Series: Computer and Operation Research. 6. 190.
- Louw, A. & Kimber, M. 2007. *The Power of Packaging, The Customer Equity Company*.
- Lim TS, Loh WY, Shih YS. (1999). A comparison of prediction accuracy, complexity, and training time of thirty-three old and new classification algorithms. Kluwer Academic Publishers: Boston.
- Maimon, Oded & Rokach, Lior. (2010). *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*, Springer, New York.
- Myatt, Glenn J. (2007). *Making sense of data : A Practical Guide to Exploratory data analysis and Data Mining*. John Wiley & Sons Inc, New Jersey.
- Wiratech. (2018, april 18). *Wiratech*. Retrieved from Wiratech:
<https://wiratech.co.id/kemasan/>