

## ARSITEKTUR REAL-TIME MISSION-CRITICAL BUSINESS INTELLIGENCE UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM SISTEM TRACEABILITY PRODUK OLAHAN IKAN

ADITIA GINANTAKA  
Universitas Djuanda  
aditia.ginantaka@unida.ac.id

### ABSTRACT

*The risk of poisoning in processed fish products due to increased histamine content can occur due to fish processing not meeting handling and hygiene standards. Therefore, producers of processed fish must have a traceability system to ensure the food products' safety. This research aims to design a real-time business intelligence architecture for product traceability and recall decision support. Real-time consumer response data is critical to support tactical decision-making regarding traceability. Real-time data introduction into the company's data warehouse can be done based on consumer response input through social media. The TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) data mining technique is used to process text data by giving weight to each keyword related to customer complaints about processed fish products. The k-Nearest Neighbor (KNN) data mining technique is used for sentiment analysis of tweets that classify text data and keywords into positive and negative classes to produce information supporting traceability system decisions. Data sources are comments, location tags, and multi-media from the company's social media group members. Based on the review of the proposed business intelligence architecture, data mining operationalization and dashboard visualization can support the achievement of KPIs from the traceability perspective. Companies can use the information generated to support work performance measured through KPIs. The speed of identifying the location of the cause of histamine increase, accuracy in identifying batch ID products, speed in publishing traceability results, and speed in recalling products from the market are some of the KPIs of this traceability system.*

**Key Words:** traceability, business intelligence, fish processing

### ABSTRAK

*Resiko keracunan pada produk olahan ikan akibat meningkatnya kandungan histamin dapat terjadi akibat proses pengolahan ikan yang kurang memenuhi standar penanganan dan hygiene. Oleh karenanya, produsen produk olahan ikan harus memiliki sistem kemampuan telusur (traceability) untuk menjamin keamanan produk pangan yang diproduksi. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain arsitektur intelegensia bisnis waktu-nyata untuk mendukung pengambilan keputusan dalam kemampuan telusur dan penarikan produk. Kebutuhan terhadap data respon konsumen secara waktu-nyata (real-time) menjadi sangat penting untuk mendukung pengambilan keputusan yang taktis dalam hal kemampuan telusur. Introduksi data secara waktu-nyata kedalam gudang data (data warehouse) perusahaan dapat dilakukan berdasarkan input respon konsumen melalui penggunaan sosial media. Teknik data mining TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) digunakan untuk memproses data text dengan memberi bobot dari setiap kata kunci yang terkait dengan keluhan pelanggan produk olahan ikan. Teknik data mining K-Nearest Neighbor (KNN) digunakan untuk analisis sentimen dari tweet yang mengklasifikasikan data text dan kata kunci menjadi kelas positif dan negatif sehingga menghasilkan informasi yang dapat mendukung keputusan sistem kemampuan*

telusur. Sumber data berupa komentar, tag lokasi dan multimedia dari member group social media perusahaan. Berdasarkan kajian terhadap arsitektur inteligensia bisnis yang diusulkan operasionalisasi data mining dan visualisasi dashboard mampu mendukung pencapaian KPI pada perspektif kemampuan telusur. Perusahaan dapat menggunakan informasi yang dihasilkan untuk mendukung performa kerja yang diukur melalui KPI. Kecepatan identifikasi lokasi penyebab peningkatan histamin, ketepatan dalam identifikasi batch ID produk, kecepatan dalam mempublikasikan hasil penelusuran, kecepatan dalam penarikan produk dari pasar merupakan beberapa KPI dari sistem kemampuan telusur ini.

**Kata Kunci:** traceability, inteligensia bisnis, olahan ikan

## PENDAHULUAN

Salah satu sumber protein yang paling baik bagi tubuh manusia adalah ikan. Kandungan asam lemak tidak jenuh ganda juga sangat besar peranannya dalam mencegah berbagai macam penyakit. Namun, dibalik berbagai manfaat dalam mengkonsumsi ikan terdapat resiko keracunan akibat tingginya kandungan histamin. Histamin merupakan senyawa turunan dari asam amino histidin yang banyak terdapat pada ikan. Asam amino ini merupakan salah satu dari sepuluh asam amino esensial yang dibutuhkan oleh anak-anak dan bayi.

Ikan segar secara alami mengandung histidin. Penanganan ikan yang tidak higienis serta suhu lingkungan yang meningkat selama penyimpanan dan penanganan ikan, akan menyebabkan dekomposisi histidin menjadi histamin. Peningkatan kadar histamin inilah yang berpotensi menyebabkan keracunan ikan baik ikan segar maupun olahan. Karena Histamin bersifat stabil selama pemanasan dan pembekuan, maka jika ikan yang mengandung histamin dalam jumlah tinggi diolah lebih lanjut menjadi produk olahan ikan baik itu dalam bentuk ikan beku, ikan yang telah dimasak, dikuring atau dikalengkan maka produk akhir yang dihasilkan akan tetap mengandung histamin dalam jumlah tinggi. Histamin tidak membahayakan jika dikonsumsi dalam jumlah yang rendah, yaitu 8 mg/100 gr ikan. Gejala keracunan akan terjadi jika kita mengkonsumsi ikan dengan kandungan histamin tinggi (lebih dari 70 mg/100 gr ikan).

Resiko keracunan histamin merupakan salah satu aspek yang menjadi perhatian dalam menjamin keamanan pangan. Produsen pangan perlu menjamin kualitas produknya agar tidak membahayakan ketika dikonsumsi, karena terdapat regulasi yang menyangkut perlindungan konsumen. Sistem kemampuan telusur memungkinkan perusahaan produk olahan ikan melakukan penelusuran jejak penanganan produk hingga ke hulu dan mencari tahu titik dimana terjadinya

peningkatan kadar histamin pada ikan. Proses ini membuat produsen pangan olahan ikan dapat memutus sebagian rantai suplai produk yang mengandung resiko histamin tinggi. Manfaat selanjutnya dari sistem kemampuan telusur adalah kemampuan produsen untuk mengidentifikasi penyebaran produk olahan ikan yang terhubung dengan sistem rantai pasok dengan indikasi kandungan histamin tinggi. Kemampuan tersebut dapat mendukung manajemen penarikan produk dari pasaran, sehingga tingkat penyebaran resiko keracunan dapat dikurangi bahkan dihentikan.

Peran data dalam mendukung sebuah keputusan merupakan kebutuhan sebuah perusahaan. Beberapa cara konvensional dalam memperoleh data diantaranya dengan menggunakan metode survei Jawaban dari pertanyaan yang diajukan kepada responden survey kemudian ditabulasi sehingga menjadi data terstruktur [1]. Dewasa ini sebagian besar data yang tersedia dalam dunia nyata merupakan data tidak terstruktur, dimana perusahaan memperoleh data yang belum dapat ditabulasi. Nilai sebuah data menurun secara drastis terhadap waktu, data *low latency* memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan data *high latency*. Hal tersebutlah yang menyebabkan *real time business intelligence* menjadi menarik [2]. Selain menghasilkan data yang baru (*fresh*) proses akuisisi data secara *waktu-nyata* juga memungkinkan perusahaan memperoleh data dalam jumlah yang besar serta bervariasi. Bagi sebuah organisasi hal ini sangat menguntungkan karena data yang diperlukan untuk mengambil keputusan sangat tergantung pada kelengkapan data yang dimiliki. Inputan data secara waktu-nyata dapat mengurangi *analysis latency* dalam pengolahan data. Oleh karenanya digunakan social media sebagai salah satu source data yang dapat mendukung keputusan taktis dengan latency yang rendah.

Berdasarkan manfaat yang ditawarkan oleh teknik *inteligensia bisnis* secara *waktu-nyata* dalam mendukung keputusan, maka paper ini bermaksud

mengkaji arsitektur *inteligensia bisnis* yang dapat mendukung perusahaan dalam mengambil keputusan dalam sistem kemampuan telusur produk olahan ikan yang terindikasi keracunan histamin secara *real time*. Setiap member dalam sosial media dapat saling bertanya dan menjawab dalam grup social media. Selain itu, setiap member dapat membuat, mempublikasikan dan mendistribusikan informasi dalam bentuk teks, foto, video atau audio yang relevan dengan produk perusahaan olahan ikan dan kemudian menjadi sumber data perusahaan. Setiap teks atau foto dilengkapi dengan atribut data lainnya yaitu waktu, tanggal dan koordinat lokasi. Sekumpulan atribut data ini diakuisisi sehingga menjadi inputan gudang data perusahaan untuk kepentingan kemampuan telusur produk olahan ikan. Gudang data kemudian diproses dengan analisis data mining sebagai operasi *inteligensia*. Hasil output analisis berupa informasi dan ekstraksi pengetahuan yang dapat digunakan sebagai bahan pengambilan keputusan. Output kemudian dievaluasi sebagai umpan balik operasi *intelejensia*, sehingga diperoleh arahan baru terhadap perencanaan dalam mengakuisisi data di dunia nyata.

Penggunaan sistem *intelligensia bisnis* telah diaplikasikan pada berbagai industri. Diantaranya dalam bidang pendidikan sistem ini digunakan untuk pengambilan keputusan strategis, pembuatan laporan untuk keperluan akreditasi dan unit-unit akademik. Rancangan sistem yang dibangun menangkap dan memindahkan hanya data yang berubah saja selama periode tertentu [3]. Perusahaan retail juga memanfaatkan sistem ini agar mampu menghasilkan informasi yang cepat, akurat, dan informatif. Gudang data menggunakan data penjualan selama 2 tahun yang digunakan untuk kebutuhan fungsional seperti menampilkan data penjualan berdasarkan waktu, region, toko, departemen produk, dan produk [4]. Dibidang transportasi pendekatan sistem ini digunakan untuk penjadwalan armada travel. Data yang digunakan adalah data keberangkatan kendaraan yang digunakan untuk meningkatkan akurasi dari prediksi keterlambatan kendaraan dan akurasi penumpang. Hal tersebut dilakukan untuk mengoptimalkan keputusan penetapan jadwal keberangkatan karena keterbatasan lahan parkir.

Penelitian ini menggunakan sistem *inteligensia bisnis waktu-nyata* untuk menerima data keluhan pelanggan akibat keracunan histamin setelah mengkonsumsi produk olahan ikan. Penggunaan data waktu-nyata menjadi hal kritis agar perusahaan dapat memberikan respon cepat untuk menarik produk dari pasaran. Karena keracunan histamin termasuk masalah kesehatan yang perlu segera diatasi. Data waktu-nyata keluhan pelanggan digunakan untuk mengklasifikasi tren

sentimen pelanggan dan area daerah dengan tren keluhan tertinggi sehingga dapat ditindaklanjuti dengan penarikan produk dari konsumen atau retail-retail yang menjual produk olahan ikan perusahaan. Hasil pengolahan data dengan teknik data mining dihubungkan dengan *Key Performance Indicator* (KPI) dalam konteks penelusuran produk. Diantara KPI yang ditetapkan dalam perspektif kemampuan telusur yaitu, 1) kecepatan identifikasi trend produk yang terindikasi mengandung histamin tinggi, 2) ketepatan identifikasi jenis produk dan ID produk yang mengandung resiko keracunan histamin, 3) Penentuan kawasan penarikan produk beresiko.

## TINJAUAN PUSTAKA

### 1. *Histamine Fish Poisoning*

Histamin merupakan hasil dari aktivitas bakteriologis dari bakteri *enterobacteriaceae* atau bakteri marin pada ikan yang menghasilkan enzim histidin dekarboksilase yang mengubah histidin menjadi histamin [5]. Senyawa histamin bersifat racun. Keracunan yang disebabkan oleh histamin dikenal dengan keracunan *Histamine Fish Poisoning* (HFP) [6]. Penurunan kadar histamin dapat dilakukan pada proses pengolahan ikan dengan standar hygiene atau pengawetan, salah satu bentuk pengawetan ikan adalah dengan menggunakan garam dan chitosan.

### 2. Kemampuan telusur (*Traceability*)

Konsep Kemampuan telusur (*traceability*) dapat dimaknai sebagai sebuah kemampuan untuk melakukan penelusuran terhadap arus pergerakan sebuah barang dari sejak proses penyediaan bahan baku hingga sampai ke konsumen. Berdasarkan International Standards Organisation (ISO), kemampuan telusur didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengetahui riwayat jejak dari penerapan serta lokasi sebuah entitas dengan menggunakan informasi-informasi yang telah terdokumentasi. Sistem kemampuan telusur diimplementasikan sebagai bentuk kemampuan pengendalian resiko terhadap temuan produk atau bahan makanan yang beresiko terhadap kesehatan manusia ketika dikonsumsi [7]. Sebagai sebuah sistem informasi, sistem kemampuan telusur dapat digunakan sebagai alat oleh pelanggan untuk mengambil informasi tentang suatu produk dan menanggapi keluhan pelanggan. Sebagai contoh tindakan penanganan keluhan adalah penarikan kembali suatu produk jika ada indikasi adanya kontaminasi di dalamnya [8].

### 3. Inteligensia Bisnis

Pengambilan keputusan berdasarkan data waktu-nyata adalah perkembangan terbaru dalam intelijen bisnis (*business intelligence*). *Data warehousing waktu-nyata* menyediakan data yang diperlukan untuk mengimplementasikan *business intelligence* (BI). Perusahaan dapat menggunakan BI untuk memengaruhi pengambilan keputusan dan proses bisnis dengan tepat pada saat yang tepat dengan beralih ke pengolahan data *waktu-nyata*. Pengambilan keputusan dengan cepat dan tepat merupakan kemampuan yang diperlukan ketika berhadapan dengan pelanggan. Hal ini dapat menjadikan perusahaan menjadi lebih berpusat pada pelanggan [2].

#### METODE

Penelitian ini menggunakan analisis data kuantitatif yang akan digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan. Penelitian ini mengintroduksi sebuah arsitektur inteligensia bisnis dengan pendekatan penggunaan teknik data mining.

#### 1. Deskripsi Masalah

Proses penelusuran produk yang terindikasi mengandung kadar histamin tinggi membutuhkan sebuah input data berupa identitas unik dari produk. Proses pengambilan keputusan *tracing* produk secara *waktu-nyata* dengan pendekatan *business intelligence* dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai resource data tidak terstruktur seperti komentar, tag foto, tag lokasi dari berbagai social media. Kajian ini mencoba membahas pemanfaatan social media sebagai sumber gudang data (data warehouse) sistem dalam mendukung kecepatan tindakan *tracing* produk.

Kajian arsitektur *business intelligence* ini memerlukan proses retrieval data dari social media, untuk menghasilkan data terstruktur yang dapat diproses lebih lanjut dengan berbagai teknik *data mining* untuk menghasilkan informasi. Social media yang digunakan sebagai sumber data adalah facebook, twitter, flickr dan instagram. Tujuan selanjutnya adalah mengintroduksi arsitektur gudang data beserta teknik data mining yang digunakan untuk mendukung keputusan tindakan penanganan resiko keracunan histamin. Kemudian, tujuan terakhir adalah Merancang bentuk dashboard sebagai visualisasi KPI yang relevan dengan perpektif kemampuan telusur.

### 2. Analisis Data

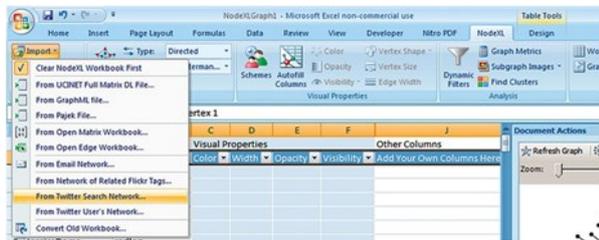
Data diperoleh dari social media twitter menggunakan software NodeXL. Data tweet yang digunakan merupakan tweet yang diunggah oleh user yang mengkonsumsi produk olahan ikan dari bulan Februari sampai Maret tahun 2021. Penelitian ini berfokus pada merancang arsitektur sistem, oleh karenanya hanya 50 user yang dijadikan sampel data pada penelitian ini. Desain arsitektur selanjutnya fokus pada merancang dashboard *inteligensia bisnis* yang menampilkan tampilan grafik social media engagement meliputi total postingan, total like, total tweet dan retweet. Metode TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequence*) digunakan untuk memproses data text dengan memberi bobot dari setiap kata kunci yang terkait dengan keluhan pelanggan produk olahan ikan. Teknik data mining *K-Nearest Neighbor* (KNN) digunakan untuk analisis sentimen dari tweet yang mengklasifikasikan data text dan kata kunci menjadi kelas positif dan negatif [9][10].

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 1. Pengumpulan Data

Data dari Social media seperti flickr dan twitter dapat dengan mudah diperoleh dengan menggunakan API services yang secara otomatis dapat digunakan untuk mengumpulkan data user, foto, tags, grup dan like yang berasosiasi dengan sebuah akun flickr [11]. NodeXL langsung mengimpor data kedalam bentuk workbook dengan format file \*.xlsx. beberapa fitur yang umum digunakan dalam social media saat ini adalah tanda “#” (hash) yang disisipkan pada sebuah keyword untuk mengidentifikasi hal yang sedang dibicarakan antar user [12]. Penggunaan tanda *hashtag* pada kasus ini digunakan untuk mengidentifikasi jenis produk yang dihasilkan oleh sebuah perusahaan pengolahan ikan. Tanda hashtag ini akan mengelompokan pembicaraan setiap user tentang sesuatu hal dalam social media pada suatu jalur. Untuk menghubungkan setiap tweet user pada sebuah jaringan populasi interaksi digunakan fitur mention. Fitur ini digunakan dengan menambahkan tanda “@” pada nama user account twitter ketika seorang user ingin terhubung pada akun perusahaan. Dalam pembahasan ini contoh akun perusahaan yang digunakan adalah @pescadosunidos. Proses impor data pada nodeXL ditunjukkan pada Gambar 1.

Hasil pengumpulan (*retrieve*) berupa tabulasi data meliputi berbagai atribut data. Namun untuk kepentingan data mining atribut data yang di kumpulkan meliputi hashtag, mention dan lokasi yang berasosiasi dengan follower yang melakukan mention kepada akun perusahaan.



Gambar 1. NodeXL import menu yang digunakan untuk retrieve data dari twitter

## 2. Mengintroduksi arsitektur business intelligence

Arsitektur terdiri dari beberapa komponen, komponen pertama adalah sumber input berbagai komentar dan tag foto yang berasosiasi dengan akun sosial media perusahaan. Prosedur komplain terhadap keracunan produk ditetapkan dengan menggunakan hashtag dan mention akun sosial media perusahaan. Hashtag ini berfungsi sebagai identifikasi unik dari produk yang dikonsumsi oleh pelanggan. sebagai salah satu contoh kasus dalam pembahasan, proses *retrieve* data dilakukan dari akun twitter sebuah produsen seafood dengan akun seperti tercantum pada Gambar 2. Contoh bentuk komentar pada akun twitter ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 2. Contoh akun perusahaan produk olahan ikan

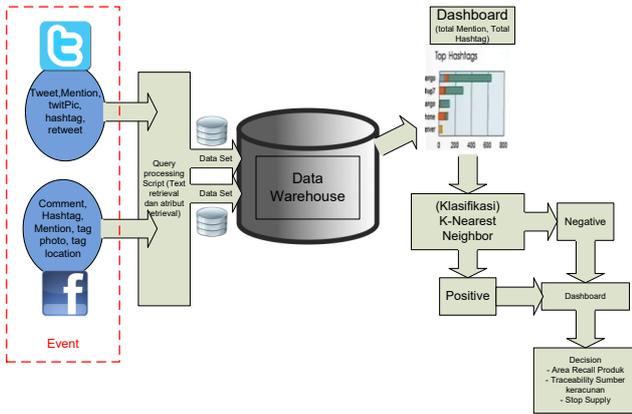
Komponen kedua dari arsitektur *inteligensia bisnis* adalah API (application programming interface) yang berfungsi melakukan retrieve data. Beberapa aplikasi yang dapat digunakan untuk melakukan retrieve data diantaranya nodeXL yang bisa berasosiasi dengan file berformat \*.xlsx sehingga mampu menstrukturkan data dalam bentuk tabulasi data. Disamping itu, perusahaan bisa mengembangkan sebuah aplikasi dari pihak ketiga dengan API dan sourcode yang menyerupai nodeXL, dengan menambahkan beberapa query dalam *sourcode*. Tahapan ini pernah dilakukan oleh Zhuang yang melakukan *retrieve* data terhadap *geotag image* menggunakan sosial media flickr [13]. Proses retrieval dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang dikembangkan dengan bahasa pemrograman C. hasil *retrieve* dari berbagai sumber data ini akan masuk ke dalam komponen ke tiga yaitu gudang data. Data yang disimpan berupa data gambar dan teks. Komponen ke empat adalah metode data mining, yang bertugas mengolah data dan menampilkannya dalam komponen ke lima yaitu dashboard. Metode data mining yang digunakan diantaranya bertujuan untuk mengklasifikasikan data dan mengelompokan data (*clustering*) berdasarkan komponen atribut data lokasi dan asal *user account* yang melakukan *tweet*, komen dan *tag* foto.

Tabel 1. Contoh tweet yang menunjukkan ekspresi terhadap produk yang diidentifikasi dengan hashtag

Tweet	mention/hashtag
 Andrew McFoodie @AndrewFoodie · May 27 Seven Seas Sausage from @PescadosUnidos pic.twitter.com/MPdItSlvvd	@pescadosunidos
 Barcode @barcodedc · 10h Looking for a delicious #LunchTime snack? Try our Mini #CrabCakes served w/creamy yellow corn & crispy prosciutto! pic.twitter.com/JyNaVWACGo	#crabscake
 Merke Lengkong @merkelope · 12h My target this night! #shrimp #lope #mixmax #fellowship (at Perumahan Citra Garden 2) [pic] — path.com/p/1GFNDQ	#shrimp
 CCLemon99 @CCLemon99 · 26 Sep 2011 ...and just like that, my basket is full. twitpic.com/6qomr9 #FishSausage	#fishsausage
 Evvie Nazro @EwieNazro · Jun 25 Heaven for 3 bucks @VeracruzTacos #fishtaco #atx @FoodTruckAustin pic.twitter.com/S1HRyuhz06	#fishtaco

Berdasarkan hasil *clustering* yang ditampilkan dalam dashboard maka perusahaan dapat mengetahui secara waktu-nyata sebaran kejadian keracunan di daerah pemasaran produk.

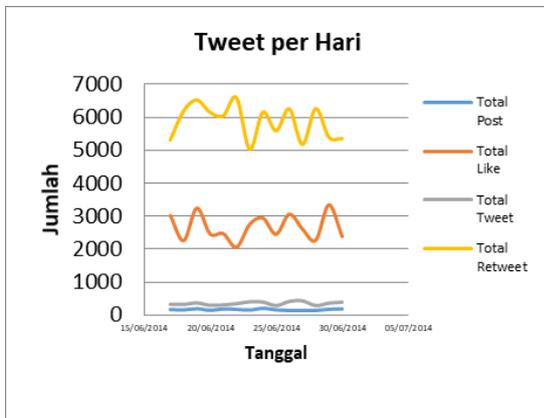
Perusahaan akan mengidentifikasi *retailer* atau agen penjualan yang berada pada sekitar arena lokasi kejadian dan kemudian dengan taktis melakukan proses tracing produk dengan mengidentifikasi tahapan rantai pasok untuk mengetahui sumber penyebab munculnya peningkatan kadar histamin. Gambar arsitektur *inteligensia bisnis* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Arsitektur inteligensia bisnis waktu-nyata untuk kasus keracunan ikan

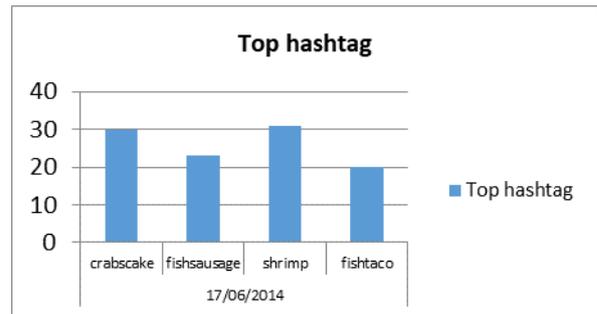
### 3. Rancangan dashboard

Hasil *retrieve* dari nodeXL juga memberikan data mengenai interaksi akun perusahaan dengan akun pelanggan atau *user* yang melakukan mention kepada akun twitter perusahaan. Namun tidak semua atribut data digunakan untuk menunjang keputusan perusahaan. berdasarkan data yang diretrieve kemudian dilakukan penghitungan seberapa banyak *hashtag*, *mention*, *like* dan *retweet* yang dilakukan oleh pelanggan dengan user account twitternya masing-masing. Beberapa atribut yang dipilih kemudian ditampilkan dalam *dashboard* pada API yang digunakan oleh perusahaan. contoh dashboard dengan menggunakan data hipotetik random ditunjukkan pada Gambar 4.



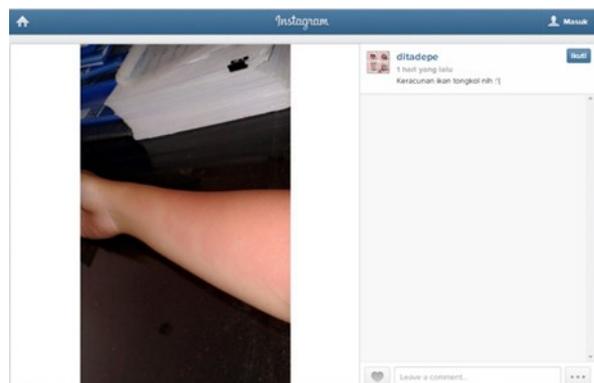
Gambar 4. Dashboard menunjukkan total posting, total like untuk facebook dan total tweet serta retweet untuk twitter

Melalui *dashboard* tersebut perusahaan dapat mengetahui jumlah pelanggan yang memberikan respon terhadap produknya setiap hari secara waktu-nyata. Desain *dashboard* selanjutnya mengukur seberapa banyak tipe produk yang diproduksi oleh perusahaan dibahas dan diperbincangkan dalam tweet dan posting pada sosial media. Identifikasi dengan *hashtag* yang dihasilkan oleh nodeXL kemudian divisualisasikan dalam grafik yang menunjukkan trend pembicaraan produk oleh para pelanggan. gambar *dashboard* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Dashboard trend perbincangan produk

Data-data tweet dan posting komen di facebook yang diperoleh dari hasil retrieve kemudian diolah dengan dengan metode *text mining* yang akan mengitung frekuensi kata dasar yang mengidentifikasi gejala keracunan, misalnya mual, diare, sakit, muntah, sakit dan racun. Data berupa foto pada instagram juga dapat diekstrak dengan menyebutkan karakter atau ciri-ciri dari foto yang menunjukkan efek dari keracunan seperti, kulit merah, berbintik dan bengkak. Contoh data berupa foto ditunjukkan pada Gambar 6.



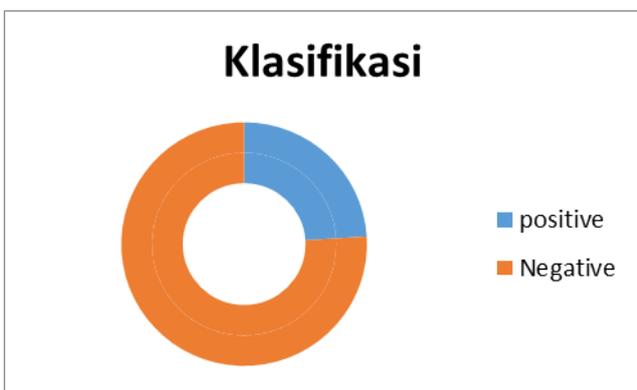
Gambar 6. Foto dari user yang mengalami gejala keracunan

Berdasar hasil *text mining* diketahui frekuensi kemunculan kata kunci keracunan kemudian dilakukan klasifikasi. Apabila terdapat salah satu kata dalam *tweet*, posting atau tag komentar foto yang menunjukkan gejala keracunan maka masuk dalam klasifikasi komentar negatif. Sementara jika hanya terdapat kata kunci tipe produk tanpa ada kata kunci yang menunjukkan gejala keracunan maka masuk dalam klasifikasi komentar positif. Hasil klasifikasi untuk produk #fishsausages dari 50 user ditunjukkan pada Tabel 2.

*Dashboard* proses klasifikasi ditunjukkan pada Gambar 7 yang menunjukkan seberapa besar komentar dan *tweet* dengan klasifikasi negatif diposting oleh pelanggan dalam sosial media. Proses perubahan data terjadi secara waktu-nyata, sehingga melalui *dashboard* ini dapat diamati dinamika perubahan *trend sentiment* negatif dari pelanggan.

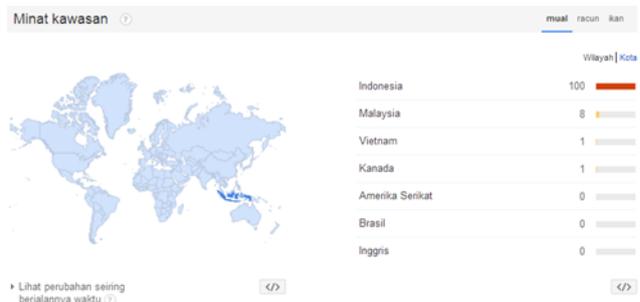
**Tabel 2. Hasil klasifikasi komentar dengan metode K -Near Neighbor**

tanggal	17/06/2021	#fishsausages	klasifikasi		
userid	Sakit	racun	mual	muntah	
1	0	1	0	1	Negative
2	1	1	0	0	Negative
3	0	0	0	0	Positive
4	0	0	0	0	Positive
5	1	1	1	1	Negative
6	0	0	0	0	Positive
...	1	0	1	0	Negative
50	1	1	0	0	Negative



Gambar 7. Dashboard klasifikasi

Hasil klasifikasi kemudian terkoneksi dalam API perusahaan yang menampilkan report terkait asal *user* yang melakukan postingan status dan *tweet*. Hasil retrieve data dari sosial media juga meliputi atribut profil *user* yang umumnya terdapat data lokasi asal *user*. Secara lebih spesifik data lokasi *user* diidentifikasi dengan data latitude dan longitude yang kemudian dikoneksikan dengan fitur *google trend* [1]. Proses *query* untuk mengasalkan report dengan *google trend* dilakukan berdasarkan *key word* kata yang menjadi identifikasi ciri-ciri keracunan sebelumnya. Visualisasi *dashboard* dengan *google trend* menyediakan fitur untuk menunjukkan lokasi terjadinya *trend* kasus keracunan produk olahan ikan. Berdasarkan sebaran lokasi tersebut kemudian dilakukan proses *tracing* pada retailer atau distributor yang berada pada kawasan sebagian *user* yang memposting pesan negatif pada akun sosial media perusahaan. Gambar hasil identifikasi kawasan dengan *google trend* ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil *query* yang ditampilkan dalam *dashboard* peta dengan bantuan fitur *google trend*

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil kajian ini diperoleh rancangan arsitektur waktu-nyata *inteligensia bisnis* untuk penanganan kasus keracunan produk olahan ikan oleh perusahaan, yang kemudian ditindak lanjuti dengan penerapan sistem kemampuan telusur oleh perusahaan. Bentuk operasionalisasi *data mining* dan visualisasi *dashboard* mampu mendukung pencapaian KPI pada perspektif kemampuan telusur. Melalui *dashboard top hashtag* dapat digunakan untuk menunjang pencapaian KPI 1) yaitu, kecepatan identifikasi tren produk yang terindikasi mengandung histamin tinggi. Melalui dashboard klasifikasi dapat dicapai KPI 2) dan 3) yaitu ketepatan identifikasi jenis produk dan ID produk yang mengandung resiko keracunan histamine dan Penentuan kawasan penarikan produk beresiko.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] X. Jin, A. Gallagher, L. Cao, J. Luo, and J. Han, "The wisdom of social multimedia: Using Flickr for prediction and forecast," *MM'10 - Proc. ACM Multimed. 2010 Int. Conf.*, no. October, pp. 1235–1244, 2010.
- [2] H. J. Watson, B. H. Wixom, J. A. Hoffer, R. Anderson-Lehman, and A. M. Reynolds, "Real-time business intelligence: best practices at continental airlines," *Edpacs*, vol. 40, no. 6, pp. 1–16, 2009.
- [3] S. P. Adithama, "Rancang Bangun Real-Time Business Intelligence Untuk Subjek Kegiatan Akademik pada Universitas Menggunakan Change Data Capture," *J. Buana Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 63–74, 2014.
- [4] I. P. S. Handika, "Perancangan datawarehouse dan teknologi business intelligence untuk analisa penjualan pada perusahaan retail PT. ABC," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 5, no. 2, pp. 76–85, 2020.
- [5] S. Aisyah, Agustiana, R. Adawyah, and Candra, "Daya Hambat Kitosan dari Cangkang Limbah Budidaya Kepiting 'Soka' Terhadap 4 Isolat Bakteri Pembentuk Histamin pada Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*)," *Fish Sci.*, vol. 7, no. 1, pp. 18–31, 2017.
- [6] M. D. Romawati, W. F. Ma'ruf, and Romadhon, "Pengaruh Kadar Garam Terhadap Kandungan Histamin, Vitamin B12 dan Nitrogen Bebas Terasi Ikan Teri (*Stolephorus Sp*)," *J. Pengolah. dan Bioteknol. Has. Perikan.*, vol. 3, no. 1, pp. 80–88, 2014.
- [7] A. Ginantaka and E. R. Zain, "Perancangan Sistem Informasi Traceability Produk Pangan Halal UKM Unggulan Berbasis Digital Business Ecosystem," *J. Agroindustri Halal*, vol. 3, no. 2, pp. 170–182, 2017.
- [8] T. Djatna and A. Ginantaka, "Traceability of Information Routing Based on Fuzzy Associative Memory Modelling in Fisheries Supply Chain," *Int. J. Fuzzy Syst.*, vol. 22, no. 2, 2020.
- [9] M. Afdal and L. R. Elita, "Penerapan Text Mining pada Aplikasi Tokopedia Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor," vol. 8, no. 1, pp. 78–87, 2022.
- [10] F. A. Larasati, D. E. Ratnawati, and B. T. Hanggara, "Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Dana dengan Metode Random Forest," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 9, pp. 4305–4313, 2022.
- [11] E. M. Rodrigues, N. Milic-Frayling, M. Smith, B. Shneiderman, and D. Hansen, "Group-in-a-box layout for multi-faceted analysis of communities," *Proc. - 2011 IEEE Int. Conf. Privacy, Secur. Risk Trust IEEE Int. Conf. Soc. Comput. PASSAT/SocialCom 2011*, no. October, pp. 354–361, 2011.
- [12] V. Barash and S. Golder, "Twitter Conversation, Entertainment, and Information, All in One Network!," in *Analyzing Social Media Networks with NodeXL: Insights from a Connected World*, Burlington: Morgan Kaufmann, 2010, pp. 143–164.
- [13] Y. Zhuang, G. Jiang, J. Ding, N. Jiang, and G. Zhu, "Effective location-based image retrieval based on geo-tags and visual features," *Commun. Comput. Inf. Sci.*, vol. 387, no. 61003074, pp. 133–142, 2013.