

ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) DALAM BIDANG PANGAN

MENGGABUNGKAN BERMACAM RASA (FOODPAIRING)

Andre Gesta Fernando,S.T

Program Studi Pascasarjana Magister Teknik Informatika

Universitas Pamulang

E-mail: andregestaf@gmail.com

Abstract: Keanekaragaman budaya kuliner di berbagai daerah, menimbulkan pertanyaan apakah ada pola umum yang menentukan kombinasi bahan yang digunakan dalam makanan saat ini atau prinsip yang melampaui selera individu dan resep. Foodpairing memperkenalkan jaringan rasa yang menangkap senyawa rasa yang dibagikan oleh bahan kuliner. Masakan Barat menunjukkan kecenderungan untuk menggunakan pasangan bahan yang berbagi banyak senyawa rasa, mendukung apa yang disebut hipotesis pasangan makanan. Sebaliknya, Timur Masakan Asia cenderung menghindari bahan berbagi senyawa. Mengingat meningkatnya ketersediaan informasi tentang persiapan makanan, penyelidikan berbasis data ini membuka jalan baru menuju pemahaman sistematis tentang praktik kuliner.

Keywords: Foodpairing

INTRODUCTION

Kecerdasan buatan (artificial intelligence) adalah bagian dari ilmu komputer yang mempelajari tentang bagaimana sebuah komputer bisa dibuat dengan sedemikian rupa agar dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Menurut John McCarthy (1956), kecerdasan buatan adalah suatu sistem komputer yang terbentuk untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia. Manusia bisa dengan pandai menyelesaikan masalah-masalah yang muncul karena manusia memiliki pengetahuan dan pengalaman yang dapat membantu dalam memecahkan masalah. Agar komputer dapat bertindak seperti dan sebaik manusia maka komputer diberikan pengetahuan dan kemampuan untuk menalar agar dapat mendapatkan pengalaman seperti layaknya manusia.

Ada tiga tujuan kecerdasan buatan, yaitu: membuat komputer lebih cerdas, mengerti tentang kecerdasan, dan membuat mesin lebih berguna. Yang di maksud kecerdasan adalah kemampuan untuk belajar atau mengerti dari pengalaman, memahami pesan yang kontradiktif dan ambigu, menanggapi dengan cepat dan baik atas situasi yang baru, menggunakan penalaran dalam memecahkan masalah serta menyelesaikannya dengan efektif (Winston dan Prender gast, 1994).

Masakan Indonesia adalah salah satu tradisi kuliner yang paling kaya di dunia, dan penuh dengan cita rasa yang kuat. Kekayaan jenis masakannya merupakan cermin keberagaman budaya dan tradisi Nusantara yang terdiri dari sekitar 6.000 pulau berpenghuni, dan menempati peran penting dalam budaya nasional Indonesia secara umum. Hampir seluruh masakan Indonesia kaya dengan bumbu berasal dari rempah-rempah seperti kemiri, cabai, temu kunci, lengkuas, jahe, kencur, kunyit, kelapa dan gula aren dengan diikuti penggunaan teknik-teknik memasak menurut bahan, dan tradisi-adat yang terdapat pula pengaruh melalui

perdagangan yang berasal seperti dari India, Tiongkok, Timur Tengah, dan Eropa (terutama Belanda, Portugis, dan Spanyol).

Food pairing merupakan suatu ilmu yang mencari dan mengidentifikasi tentang jenis bahan makanan atau minuman yang dapat bercampur untuk disantap bersamaan sehingga menghasilkan sensasi bersantap yang sesuai dengan penerimaan indra perasa dan penciuman. Food pairing menggunakan HPLC, kromatografi gas, dan laboratorium lainnya metode untuk menganalisis makanan dan menemukan komponen kimia yang memiliki kesamaan. Food pairing dimulai dengan analisis kimiawi suatu makanan. Senyawa aroma ditentukan dengan bantuan kromatografi gas, yang dalam banyak kasus digabungkan dengan spektrometer massa (GC-MS). Bau juga diukur dengan teknik lain. Aroma kunci dapat diidentifikasi dengan membandingkan konsentrasi dari aroma dengan masing-masing ambang batas rasa. Aroma kunci adalah senyawa yang secara efektif akan tercium oleh manusia. Mereka didefinisikan sebagai setiap senyawa yang ada dalam konsentrasi yang lebih tinggi dari ambang batas rasa spesifiknya. Misalnya, kopi mengandung 700 senyawa aroma yang berbeda, tetapi hanya ada beberapa senyawa aroma yang penting untuk aroma kopi karena kebanyakan dari senyawa tersebut terdapat dalam konsentrasi yang mungkin tidak dapat terlihat dengan hidung manusia, yaitu hadir dalam konsentrasi yang lebih rendah dari ambang rasa mereka. Aroma utama sangat penting untuk menyusun profil rasa dari produk yang diberikan. Profil rasa yang dihasilkan disaring berdasarkan database makanan lain. Produk yang memiliki komponen rasa yang sama dengan bahan aslinya dipilih dan dipertahankan. Produk yang cocok ini dapat dikombinasikan dengan bahan aslinya. Dengan informasi ini tentang kemungkinan kecocokan, grafik pohon Foodpairing dibangun.

LITERATURE REVIEW/THEORY

1. Foodpairing

Bereksperimen dengan bahan-bahan asin dan coklat di sekitar pergantian abad, Heston Blumenthal, koki The Fat Duck, menemukan bahwa kaviar dan coklat putih adalah pasangan yang sempurna. [1] Untuk mengetahui alasannya, dia menghubungi François Benzi dari Firmenich, rasa milik pribadi terbesarrumah di dunia. Dengan membandingkan analisis rasa dari kedua makanan, mereka menemukan bahwa kaviar dan coklat putih memiliki komponen rasa utama yang sama. Pada saat itu, mereka membuat hipotesis bahwa makanan yang berbeda akan menyatu dengan baik ketika mereka berbagi komponen rasa utama, dan Foodpairing lahir. Pada tahun 2009, yayasan Flanders Taste menyelenggarakan simposium gastronomi, "The Flemish Primitives", sepenuhnya didedikasikan untuk Foodpairing.

Metode Foodpairing dirancang untuk menginspirasi para koki, pecinta kuliner, juru masak rumahan, dan insinyur makanan. Metode ini membantu desain resep dan memberikan kemungkinan kombinasi makanan baru, yang secara teoritis sehat berdasarkan rasanya. Foodpairing menyediakan kemungkinan kombinasi makanan, yang semata-mata didasarkan pada sifat intrinsik dari produk makanan yang berbeda; kombinasi ini didasarkan pada senyawa rasa yang ada dalam produk. Hal ini menghasilkan kemungkinan kombinasi yang inovatif, daripada dipengaruhi atau dibatasi oleh konteks budaya dan tradisional produk. Kemandirian ini terkadang menghasilkan kombinasi yang mengejutkan dan tidak biasa (misalnya dalam makanan penutup, coklat putih dan kaviar, atau coklat dan kembang kol). Mereka mungkin tidak biasa, tetapi kombinasi ini cukup enak bagi banyak orang karena produk makanan gabungan memiliki komponen rasa yang sama. Metodologi Foodpairing membuka dunia baru dari kemungkinan kombinasi makanan. Selain itu, Foodpairing mampu memberikan dasar ilmiah dan modern untuk keberhasilan kombinasi makanan yang dibuat secara tradisional. Bukan suatu kebetulan bahwa sebagian besar kombinasi top hit tradisional seperti bacon dan keju, serta asparagus dan mentega memiliki banyak komponen rasa yang sama. [1]

2. Artificial Intelligence

Artificial Intelligence atau AI, dalam bahasa Indonesia memiliki arti Kecerdasan Buatan. Dikutip dari halaman web Wikipedia, definisi dari kecerdasan buatan menurut Andreas Kaplan dan Michael Haenlein adalah kemampuan sistem untuk menafsirkan data eksterna dengan benar, untuk belajar dari data tersebut, dan menggunakan pembelajaran tersebut guna mencapai tujuan dan tugas tertentu melalui adaptasi yang fleksibel. Dengan kecerdasan buatan membuat sistem komputer mampu melakukan beberapa hal yang dapat dilakukan oleh manusia seperti, analisa dan mengenali objek nyata, Analisa data, prediksi berdasarkan data, sampai pengambilan keputusan. Hal tersebut sebelumnya tidak dapat dilakukan oleh sistem komputer tanpa menggunakan teknologi AI dan hanya dapat dilakukan oleh manusia. Adanya teknologi AI dalam sistem komputer, pengolahan data dengan computer sekarang ini menjadi berkembang begitu pesat. Dengan melakukan pendekatan cara berfikir manusia, teknik kecerdasan buatan pada sistem komputer mampu membuat komputer mengolah data menjadi sebuah pengetahuan komputer tersebut yang membuat komputer dapat berpikir seperti cara seorang manusia atau pakar dalam memecahkan masalah [2]. Karena prinsip teknologi AI meniru kecerdasan manusia, maka system komputer dengan teknologi AI akan dapat membantu dan mempermudah pekerjaan manusia.

3. Kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS)

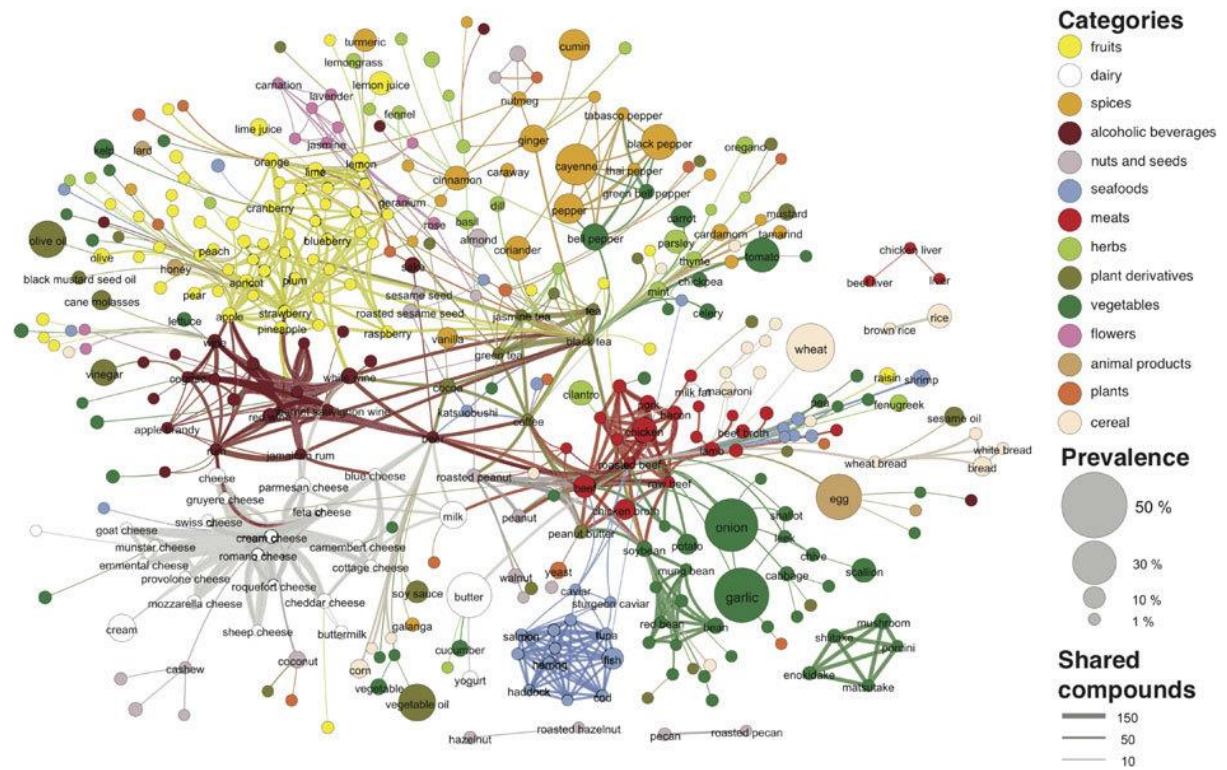
adalah metode analisis yang menggabungkan fitur kromatografi gas dan spektrometri massa untuk mengidentifikasi zat yang berbeda dalam sampel uji. Aplikasi GC-MS termasuk deteksi obat , investigasi kebakaran , analisis lingkungan, investigasi bahan peledak , dan identifikasi sampel yang tidak diketahui, termasuk sampel material yang diperoleh dari planet Mars selama misi penyelidikan sedini tahun 1970-an. GC-MS juga dapat digunakan dalam keamanan bandara untuk mendeteksi zat di bagasi atau pada manusia. Selain itu, dapat mengidentifikasi elemen jejak dalam bahan yang sebelumnya dianggap telah hancur di luar identifikasi. Seperti kromatografi cair-spektrometri massa , memungkinkan analisis dan deteksi bahkan sejumlah kecil zat.

METHODS

Untuk menguji hipotesis bahwa pilihan bahan didorong oleh apresiasi bahan pasangan yang berbagi senyawa rasa (lihat gambar 1), mengukur jumlah rata-rata senyawa bersama di setiap resep, N_8 , membandingkannya dengan N_8^{rand} diperoleh untuk dataset resep referensi yang dibangun secara acak. Untuk resep R yang mengandung n_R bahan yang berbeda, dimana setiap bahan (i) memiliki satu set senyawa rasa C_i , jumlah rata-rata senyawa bersama

$$N_s(R) = \frac{2}{n_R(n_R - 1)} \sum_{i,j \in R, i \neq j} |C_i \cap C_j|$$

adalah nol jika tidak ada pasangan bahan (i, j) dalam resep yang berbagi senyawa rasa. Misalnya, resep 'saus pan krim mustard' berisi kaldu ayam, mustard, dan krim, tidak ada yang berbagi senyawa rasa ($N_8(R) = 0$) dalam dataset kami. Namun, $N_8(R)$ dapat mencapai setinggi sebagai 60 untuk 'daging babi manis dan sederhana', resep yang mengandung apel, babi, dan keju cheddar. Untuk memeriksa apakah resep dengan $N_8(R)$ tinggi lebih disukai secara statistik (menyiratkan validitas hipotesis senyawa bersama) dalam masakan c dengan resep N_c , kami menghitung $\Delta N_8 = N_8^{real} - N_8^{rand}$, di mana 'real' dan 'rand' menunjukkan resep nyata dan dibuat secara acak resep masing-masing dan $N_8 = \sum_R N_s(R) / N_c$ (lihat SI untuk rincian proses pengacakan). Referensi acak ini (model nol) mengontrol frekuensi bahan tertentu dalam masakan daerah tertentu, maka hasil kami tidak terpengaruh oleh sejarah, geografis, dan faktor iklim yang menentukan ketersediaan bahan.



Gambar 1. *Flavor network and the principles of food pairing*

Kontribusi X_i dari masing-masing bahan pada efek senyawa bersama dalam masakan tertentu c , mengukur sampai sejauh mana kehadirannya mempengaruhi besarnya ΔN_s ditentukan oleh

$$X_i = \left(\frac{1}{N_c} \sum_{R \ni i} \frac{2}{n_R(n_R - 1)} \sum_{j \in R, i \neq j} |C_i \cap C_j| \right) - \left(\frac{2f_i}{N_c \langle n_R \rangle} \frac{\sum_{j \in c} f_j |C_i \cap C_j|}{\sum_{j \in c} f_j} \right)$$

di mana f_i mewakili jumlah kemunculan bahan i . Kontribusi bahan adalah positif (negatif) jika meningkat (menurun) ΔN_s .

RESULT AND DISCUSSION

Pekerjaan kami menyortir keterbatasan kumpulan data resep yang saat ini tersedia, dan lebih umum lagi dari analisis sistematis data persiapan makanan. Dengan membandingkan dua edisi yang sama dataset dengan cakupan yang sangat berbeda, kami dapat menunjukkan bahwa hasil kami kuat terhadap data ketidaklengkapan. Namun, database gabungan yang lebih baik, mengurangi ketidaklengkapan dan potensi bias dari data saat ini, dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman kita tentang makanan. Ada ambiguitas yang melekat dalam definisi masakan daerah atau etnis tertentu.

Karya terbaru oleh Kinouchi et al. [4] mengamati bahwa plot peringkat frekuensi bahan invarian di empat masakan yang berbeda, menunjukkan bentuk yang dapat dijelaskan dengan baik oleh a Kurva Zipf-Mandelbrot. Berdasarkan pengamatan ini, mereka memodelkan evolusi resep dengan mengasumsikan proses salinan-mutasi, yang mengarah ke kurva peringkat frekuensi yang sangat mirip. Salin-mutasi model memberikan penjelasan tentang bagaimana suatu bahan menjadi bahan pokok suatu masakan: yakni memiliki nilai fitness yang tinggi atau menjadi founder. Model menetapkan setiap bahan a ingredient nilai kebugaran acak, yang mewakili nilai gizi bahan, ketersediaan, rasa, dll. Misalnya, telah disarankan agar setiap budaya bersemangat mengadopsi rempah-rempah yang memiliki nilai tinggi

aktivitas anti-bakteri (misalnya bawang putih) [6, 7], rempah-rempah dianggap memiliki kebugaran yang tinggi. Mutasi fase model menggantikan bahan yang kurang pas dengan yang lebih pas. Sementara itu, mekanisme penyalinan terus menyalin *founder ingredients*—bahan-bahan dalam resep awal—dan membuatnya berlimpah dalam resep terlepas dari nilai kebugarannya. Penting untuk mendiskusikan persamaan dan perbedaan antara besaran yang kita ukur dan konsep kebugaran dan pendiri. Pertama-tama, prevalensi (P_i^c) dan keaslian (p_i^c) adalah nilai yang diukur secara empiris sementara kebugaran adalah variabel tersembunyi intrinsik. Di antara daftar bahan-bahan yang sangat umum kami temukan bahan-bahan lama — *founders* — yang telah digunakan di used wilayah geografis yang sama selama ribuan tahun. Pada saat yang sama, ada yang relatif baru bahan-bahan seperti tomat, kentang, dan paprika yang diperkenalkan ke Eropa dan Asia hanya beberapa ratus tahun yang lalu. Bahan-bahan baru namun lazim ini dapat dianggap memiliki nilai kebugaran yang tinggi. Jika suatu bahan memiliki tingkat keaslian yang tinggi, maka bahan tersebut lazim di masakan sementara tidak begitu lazim di semua masakan lainnya.

Memang, setiap budaya telah mengembangkan bahan otentik mereka sendiri. Ini mungkin menunjukkan bahwa kebugaran dapat sangat bervariasi di seluruh masakan atau bahwa stokastisitas evolusi resep berbeda dari resep di berbagai daerah menjadi set yang sama sekali berbeda. Investigasi lebih historis akan bantu kami memperkirakan kesesuaian bahan dan menilai mengapa kami menggunakan bahan tertentu saat ini kami lakukan. Nilai fitness orde tinggi yang disarankan dalam sangat dekat dengan konsep kami tentang afinitas pasangan makanan.

Singkatnya, investigasi berbasis jaringan kami mengidentifikasi serangkaian signifikan secara statistik pola yang mencirikan cara manusia memilih bahan yang mereka gabungkan dalam makanan mereka. Pola-pola ini memanifestasikan dirinya ke berbagai tingkat di wilayah geografis yang berbeda: sementara Masakan Amerika Utara dan Eropa Barat cenderung menggabungkan bahan-bahan yang memiliki rasa yang sama senyawa, masakan Asia Timur menghindarinya. Secara lebih umum, karya ini memberikan contoh tentang bagaimana metode analisis jaringan berbasis data yang telah mengubah biologi dan sosial ilmu pengetahuan dalam beberapa tahun terakhir dapat menghasilkan wawasan baru di bidang lain, seperti ilmu pangan

CONCLUSIONS

Setiap budaya telah mengembangkan bahan otentik mereka sendiri. Ini mungkin menunjukkan bahwa kebugaran dapat sangat bervariasi di seluruh masakan atau bahwa stokastisitas evolusi resep berbeda dari resep di berbagai daerah menjadi set yang sama sekali berbeda. Investigasi lebih historis akan bantu kami memperkirakan kesesuaian bahan dan menilai mengapa kami menggunakan bahan tertentu saat ini kami lakukan. Nilai fitness orde tinggi yang disarankan dalam sangat dekat dengan konsep kami tentang afinitas pasangan makanan.

Singkatnya, investigasi berbasis jaringan mengidentifikasi serangkaian signifikan secara statistik pola yang mencirikan cara manusia memilih bahan yang mereka gabungkan dalam makanan mereka. Pola-pola ini memanifestasikan dirinya ke berbagai tingkat di wilayah geografis yang berbeda: sementara Masakan Amerika Utara dan Eropa Barat cenderung menggabungkan bahan-bahan yang memiliki rasa yang sama senyawa, masakan Asia Timur menghindarinya. Secara lebih umum, karya ini memberikan contoh tentang bagaimana metode analisis jaringan berbasis data yang telah mengubah biologi dan sosial ilmu pengetahuan dalam beberapa tahun terakhir dapat menghasilkan wawasan baru di bidang lain, seperti ilmu pangan.

REFERENCE

Wikipedia, "Foodpairing," 18 Juni 2021. [Online]. Available:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Foodpairing>. [Accessed 18 Juni 2021].

Wikipedia, "Masakan Indonesia," 25 Juni 2021. [Online]. Available:

https://id.wikipedia.org/wiki/Kecerdasan_buatan. [Accessed 25 Juni 2021].

Wikipedia, "Kecerdasan Buatan," 18 Juni 2021. [Online]. Available:

https://id.wikipedia.org/wiki/Kecerdasan_buatan. [Accessed 18 Juni 2021].

Wikipedia, " Gas chromatography mass spectrometry," 18 Juni 2021. [Online]. Available:

https://id.wikipedia.org/wiki/Gas_chromatography-mass_spectrometry. [Accessed 18 Juni 2021].

Billing, J. & Sherman, P. W. Antimicrobial functions of spices: why some like it hot. *The Quarterly Review of Biology* 73, 3–49 (1998).

Sherman, P. W. & Hash, G. A. Why vegetable recipes are not very spicy. *Evolution and Human Behavior* 22, 147–163 (2001)

Gambar 1. Flavor network and the principles of food pairing [Accessed 18 Juni 2021].
<https://winefolly.com/wine-pairing/taste-flavor-pairing-chart-combinations/>