

SISTEM REKOMENDASI MENU PADA RESTORAN TAKOMARI DENGAN METODE ALGORITMA *ITEM-BASED* *COLLABORATIVE FILTERING*

Deni Juli Setiawan¹, Alusyanti Primawati², Sutrisno³

^{1,2,3}Universitas Indraprasta PGRI

Jl. Nangka Raya No.58 C, RT.7/RW.5, Tj. Bar., Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus
Ibukota Jakarta 12530

denijuli.setiawan@gmail.com, alus.unindra@gmail.com, sutrisno3831@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh penurunan jumlah pelanggan di Restoran Takomari yang disebabkan oleh operasional yang kurang efisien, yang mengakibatkan antrean panjang dan kesalahan pencatatan. Tujuan penelitian adalah merancang sistem pemesanan berbasis website yang mampu meningkatkan efisiensi serta mengimplementasikan algoritma rekomendasi untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan menerapkan algoritma *Item-Based Collaborative Filtering*. Algoritma ini bekerja dengan menganalisis data riwayat rating pesanan pelanggan untuk menghitung kemiripan antar menu menggunakan *Cosine Similarity* dan kemudian memprediksi preferensi pengguna melalui formula *weighted sum*. Hasil penelitian ini adalah sebuah sistem fungsional yang berhasil mengotomatisasi proses pemesanan secara menyeluruh. Temuan utamanya adalah validasi implementasi algoritma yang mampu menghasilkan daftar rekomendasi menu yang relevan dan dipersonalisasi secara akurat berdasarkan pola pemesanan sebelumnya. Sistem ini memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi operasional dan akurasi data bagi restoran, serta meningkatkan pengalaman pelanggan melalui layanan yang lebih cepat dan personal, yang berpotensi mendorong loyalitas dan mengatasi penurunan jumlah pengunjung.

Kata Kunci: Sistem Rekomendasi Menu, *Item-Based Collaborative Filtering*, *Hypertext Preprocessor*, Restoran

ABSTRACT

This research was motivated by the decline in customer numbers at Takomari Restaurant due to inefficient operations, leading to long queues and recording errors. The purpose of this research was to design a website-based ordering system that could improve efficiency and implement a recommendation algorithm to increase customer satisfaction. The method used was a quantitative approach by applying the Item-Based Collaborative Filtering algorithm. This algorithm analyzes customer order rating history data to calculate menu similarity using Cosine Similarity, then predicts user preferences using a weighted sum formula. The result of this research is a functional system that successfully automates the entire ordering process. The main finding is the validation of the algorithm's implementation, which can generate a list of relevant, personalized menu recommendations based on previous ordering patterns. This system significantly improves operational efficiency and data accuracy for restaurants, enhancing the customer experience through faster, more personalized service and potentially encouraging loyalty and overcoming declining visitor numbers.

Keywords: Menu Recommendation System, *Item-Based Collaborative Filtering*, *Hypertext Preprocessor*, Restaurant

PENDAHULUAN

Takomari, sebuah restoran yang menyajikan hidangan khas Jepang dan Indonesia di Banjarnegara, Jawa Tengah, pada awalnya berhasil menarik banyak pengunjung setiap harinya. Namun, seiring berjalannya waktu, terjadi penurunan jumlah pelanggan. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah proses pencatatan pesanan yang masih manual menggunakan kertas, yang tidak hanya memperlambat pelayanan tetapi juga berisiko

menyebabkan kesalahan dan antrean panjang. Masalah lainnya adalah kehilangan kuitansi yang mempersulit proses akuntansi. Menurut Fathur Bahri dkk. 2022, Pengembangan sistem informasi manajemen restoran menjadi solusi yang relevan, di mana teknologi dimanfaatkan untuk mengelola berbagai aspek operasional secara terintegrasi, mulai dari pemesanan hingga pelayanan pelanggan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem rekomendasi kuliner efektif dalam

membantu pengguna. Studi oleh Sidik dkk. 2023, melaporkan akurasi hingga 83% menggunakan metode *Item-Based Collaborative Filtering*. Meskipun metode *User-Based Collaborative Filtering* menunjukkan *Mean Absolute Error* (MAE) yang lebih rendah dalam penelitian Permana 2024, metode *Item-Based Collaborative Filtering* terbukti lebih efisien dan stabil untuk dataset berukuran besar, serta mampu mencapai akurasi 100% pada sistem rekomendasi menu berbasis rating pengguna Jayadi dkk. 2021. Salah satu kekurangan pada algoritma *Item-Based Collaborative Filtering* adalah masalah cold start, tetapi kekurangan tersebut dapat diatasi dengan memberikan nilai default berdasarkan rating tertinggi menu.

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan literatur tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pemesanan menu restoran berbasis website untuk Restoran Takomari. Penelitian ini secara spesifik akan mengimplementasikan algoritma *Item-Based Collaborative Filtering* untuk menyediakan rekomendasi menu yang relevan kepada pelanggan, dengan harapan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi kesalahan pencatatan, dan pada akhirnya mengatasi masalah penurunan jumlah pelanggan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang difokuskan pada pengolahan data numerik dari interaksi pengguna terhadap menu untuk menghasilkan rekomendasi. Menurut Sugiyono 2019, metode penelitian kuantitatif berlandaskan pada filsafat positivisme yang digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu dengan tujuan menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Proses pengumpulan data dilakukan melalui dua cara:

1. Studi Kepustakaan, yaitu pengumpulan data dari berbagai sumber buku, jurnal, dan sumber lain sebagai penunjang.
2. Studi Lapangan, yang melibatkan wawancara langsung dengan pemilik Restoran Takomari untuk memahami proses bisnis dan kebutuhan sistem, serta observasi langsung untuk mengamati alur interaksi pelanggan

Aplikasi ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) dan basis data MySQL, sebuah teknologi yang umum digunakan dalam pengembangan sistem informasi berbasis web Hermiati dkk. 2021.

Menurut Ben-Shimon dkk. 2015, Algoritma *Item-Based Collaborative Filtering* merupakan algoritma yang memberikan rekomendasi berdasarkan kemiripan antar item, bukan antar pengguna. Prinsip dasarnya adalah merekomendasikan item baru kepada pengguna dengan melihat item-item yang mirip dengan yang sebelumnya mereka sukai Zhang dkk. 2016.

Langkah-langkahnya meliputi pengumpulan data rating, perhitungan kemiripan item, prediksi rating, dan penyusunan daftar rekomendasi. Rumus yang digunakan untuk menghitung kemiripan antar item adalah Cosine Similarity.

$$sim(i,j)=\frac{\sum_u r_{(u,i)} \cdot r_{(u,j)}}{\sqrt{\sum_u r_{(u,i)}^2} \sqrt{\sum_u r_{(u,j)}^2}}$$

Dimana:

$sim(i,j)$ adalah nilai kemiripan antara item i dan j .

\sum_u adalah himpunan user u yang merating item i dan j .

i,j adalah dua item (menu makanan) yang dibandingkan

U adalah himpunan semua pengguna yang telah memberikan rating terhadap kedua item $r_{(u,i)}$ adalah rating pengguna u terhadap item i $r_{(u,j)}$ adalah rating pengguna u terhadap item j

Setelah nilai kemiripan didapatkan, prediksi rating dihitung menggunakan formula *weighted sum*.

$$P(u,j)=\frac{\sum_{j \in S} sim(i,j) \cdot r_{u,j}}{\sum_{j \in S} sim(i,j)}$$

Dimana:

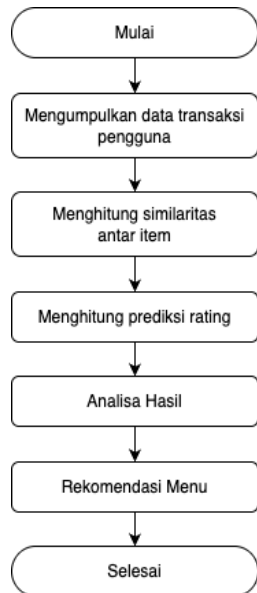
$P(u,j)$ adalah prediksi rating pengguna u terhadap item j

$j \in S$ adalah himpunan produk yang mirip dengan produk i

$r_{u,j}$ adalah rating pengguna u terhadap item j

$sim(i,j)$ adalah nilai kemiripan antara produk i dan produk j

Berikut alur kerja algoritma *Item-Based Collaborative Filtering*



Gambar 1. Alur Kerja Algoritma *Item-Based Collaborative Filtering*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan algoritma dimulai dengan mengumpulkan data riwayat rating yang diberikan oleh pelanggan terhadap menu yang pernah dipesan. Data ini kemudian distrukturkan ke dalam sebuah matriks pengguna-item (*user-item matrix*), di mana setiap baris mewakili seorang pelanggan unik dan setiap kolom mewakili satu menu. Nilai di dalam matriks ini adalah rating yang diberikan pelanggan terhadap menu tersebut. Sel kosong pada matriks menandakan bahwa seorang pelanggan belum pernah memberikan rating untuk menu tersebut. Contoh data awal disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Tabel Rating Pelanggan

Pelanggan	M1	M2	M3	M4	M5
Pelanggan A	5	4	-	2	5
Pelanggan B	4	5	3	4	-
Pelanggan C	-	2	5	5	3
Pelanggan D	3	-	4	4	4
Pelanggan E	4	-	5	-	2

Langkah selanjutnya adalah menghitung kemiripan antar setiap pasangan menu menggunakan rumus *Cosine Similarity*.

Perhitungan ini dilakukan untuk menemukan menu mana saja yang cenderung disukai oleh kelompok pelanggan yang sama. Sebagai contoh, perhitungan detail untuk nilai similaritas antara Menu 3 dan Menu 4 adalah sebagai berikut:

$$sim(Menu\ 3, Menu\ 4) = \frac{(3*4) + (5*5) + (4*4)}{\sqrt{3^2 + 5^2 + 4^2} * \sqrt{4^2 + 5^2 + 4^2}} = 0.993$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka didapatkan nilai similaritas sebagai berikut:

Tabel 2 Tabel *Similarity* Antar Menu

<i>Similarity</i> Antar Menu	Nilai <i>Similarity</i>
sim(Menu 1, Menu 2)	0.9756
sim(Menu 1, Menu 3)	0.9600
sim(Menu 1, Menu 4)	0.8957
sim(Menu 1, Menu 5)	0.9916
sim(Menu 2, Menu 1)	0.9756
sim(Menu 2, Menu 3)	0.7964
sim(Menu 2, Menu 4)	0.8315
sim(Menu 2, Menu 5)	0.9973
sim(Menu 3, Menu 1)	0.9600
sim(Menu 3, Menu 2)	0.7964
sim(Menu 3, Menu 4)	0.9928
sim(Menu 3, Menu 5)	0.9683
sim(Menu 4, Menu 1)	0.8957
sim(Menu 4, Menu 2)	0.8315
sim(Menu 4, Menu 3)	0.8315
sim(Menu 4, Menu 5)	0.9683
sim(Menu 5, Menu 1)	0.9916
sim(Menu 5, Menu 2)	0.9973
sim(Menu 5, Menu 3)	0.9683
sim(Menu 5, Menu 4)	0.9683

Setelah semua nilai similaritas antar menu dihitung, langkah berikutnya adalah memprediksi rating untuk menu yang belum pernah dicoba oleh seorang pelanggan. Prediksi ini dihitung menggunakan formula *weighted sum*, yang pada dasarnya menghitung rata-rata dari rating yang pernah diberikan pelanggan tersebut pada menu lain, di mana bobotnya adalah nilai similaritas antara menu-menu tersebut. Contoh perhitungan untuk memprediksi rating yang mungkin diberikan oleh Pelanggan E untuk Menu 2 adalah sebagai berikut:

$$P(E, Menu\ 2) = \frac{(0.9756*4) + (0.7964*5) + (0.9973*2)}{0.9756 + 0.7964 + 0.9973} = 3.567$$

Dari perhitungan *weighted sum* di atas ditemukan bahwa nilai prediksi dari menu 2 adalah 3.567 yang dibulatkan ke atas menjadi 4, berdasarkan contoh perhitungan *weighted*

sum, maka dapat dihasilkan prediksi rating sebagai berikut:

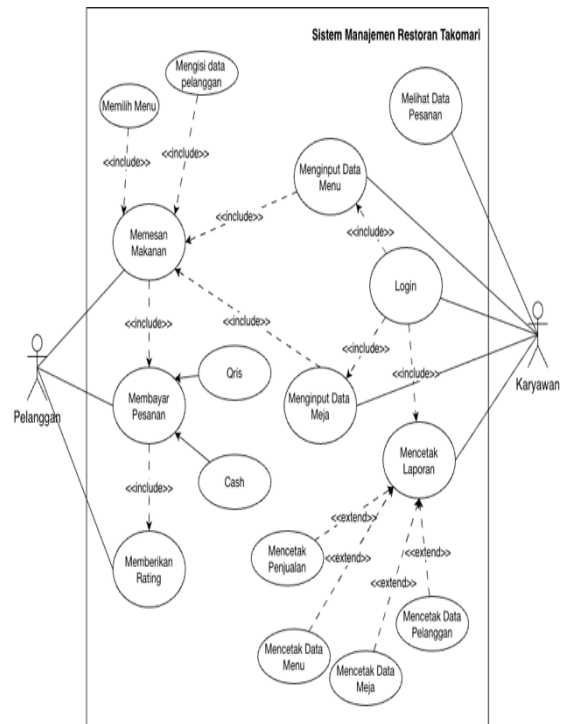
Tabel. 3 Tabel *prediksi rating*

Pelanggan	M1	M2	M3	M4	M5
Pelanggan A	5	4	4	2	5
Pelanggan B	4	5	3	4	4
Pelanggan C	4	2	5	5	3
Pelanggan D	3	4	4	4	4
Pelanggan E	4	4	5	4	2

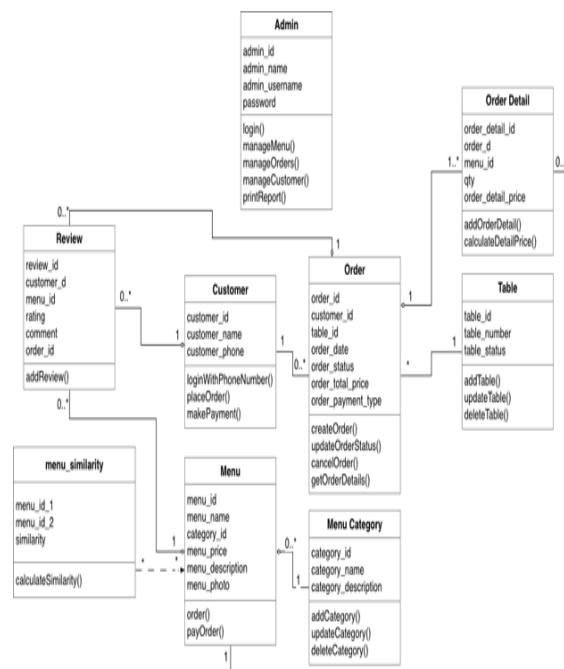
Setelah matriks rating dilengkapi dengan nilai-nilai prediksi, sistem dapat menghasilkan rekomendasi. Untuk setiap pelanggan, sistem akan mengidentifikasi menu-menu yang sebelumnya belum diberi rating namun kini memiliki nilai prediksi yang tinggi. Menu-menu dengan prediksi rating tertinggi kemudian diurutkan dan disajikan kepada pelanggan sebagai daftar rekomendasi yang dipersonalisasi. Berdasarkan contoh di atas, menu yang direkomendasikan untuk Pelanggan E adalah Menu 2 dan Menu 4.

Sistem yang dikembangkan berupa aplikasi berbasis website yang terdiri dari dua bagian utama, halaman pemesanan untuk pelanggan dan panel admin untuk pengelola restoran. Sistem ini dirancang untuk dapat diakses dengan mudah melalui perangkat apa pun yang terkoneksi internet. Interaksi antara pengguna (pelanggan dan karyawan) dengan sistem digambarkan dalam *Use Case Diagram* berikut:

Setelah interaksi fungsional antara pengguna dan sistem terpetakan melalui *Use Case Diagram*, tahap perancangan dilanjutkan dengan pemodelan struktur data yang akan mendukung fungsi-fungsi tersebut. Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan entitas-entitas utama yang terlibat dalam sistem, beserta atribut dan relasi yang menghubungkannya. Struktur ini menjadi fondasi bagi basis data aplikasi, yang dirancang dengan membuat tabel data dan mendefinisikan hubungan antar tabel tersebut.



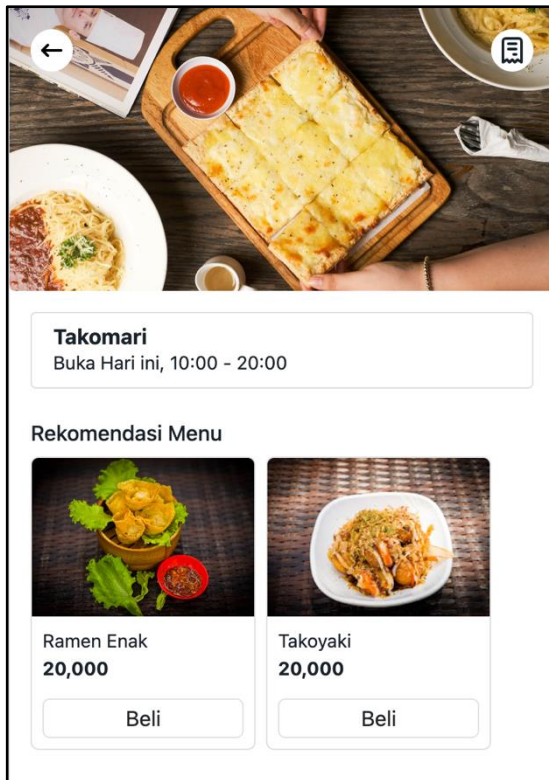
Gambar 2. Use Case Diagram



Gambar 3. Class Diagram

Sistem ini berhasil mengotomatisasi proses pemesanan secara menyeluruh. Implementasi algoritma *Item-Based Collaborative Filtering* terbukti mampu menghasilkan daftar rekomendasi menu yang relevan dan dipersonalisasi berdasarkan pola pemesanan sebelumnya. Hasil ini memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi operasional dan akurasi data bagi restoran,

serta meningkatkan pengalaman pelanggan melalui layanan yang lebih personal. Berikut tampilan rekomendasi menu pada halaman pemesanan di website Takomari.



Gambar 4. Tampilan Halaman Pemesanan

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan algoritma *Item-Based Collaborative Filtering* berhasil diintegrasikan ke dalam sistem pemesanan berbasis website yang fungsional. Sistem ini tidak hanya mengotomatisasi proses pemesanan untuk meningkatkan efisiensi, tetapi juga secara aktif menyajikan rekomendasi menu yang dipersonalisasi kepada setiap pelanggan. Kombinasi antara perhitungan algoritma yang valid dan antarmuka yang ramah pengguna ini secara langsung menjawab permasalahan yang diidentifikasi di awal penelitian, yaitu meningkatkan pengalaman pelanggan sekaligus efisiensi operasional restoran.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengembangan sistem, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi

menu berbasis website untuk Restoran Takomari. Implementasi algoritma *Item-Based Collaborative Filtering* menjadi inti dari keberhasilan sistem ini, terbukti mampu menyajikan rekomendasi menu yang relevan dan dipersonalisasi kepada pelanggan. Sistem yang dikembangkan secara efektif menjawab permasalahan awal, yaitu mengatasi penurunan jumlah pelanggan, meningkatkan efisiensi operasional dengan mengurangi waktu antrean dan meminimalkan kesalahan pencatatan, serta mengatasi masalah kehilangan bukti pembayaran melalui digitalisasi data. Secara keseluruhan, sistem ini memberikan solusi teknologi yang efektif untuk meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi manajemen di restoran.

Meskipun berhasil, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Efektivitas sistem rekomendasi sangat bergantung pada kualitas dan kuantitas data rating pelanggan; data yang minim dapat menghasilkan rekomendasi yang kurang relevan.

Untuk pengembangan di masa depan, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi metode rekomendasi *hibrida*, yaitu menggabungkan *Item-Based Collaborative Filtering* dengan pendekatan lain seperti *Content-Based Filtering* untuk mengatasi kelemahan *cold start* secara lebih efektif. Selain itu, dapat dilakukan studi komparatif dengan menguji beberapa algoritma rekomendasi yang berbeda dan mengukur kinerjanya menggunakan metrik evaluasi seperti *Mean Absolute Error (MAE)* untuk menemukan model yang paling optimal. Pengembangan fungsionalitas sistem juga dapat diperluas dengan menambahkan modul lain yang relevan, seperti manajemen inventaris bahan baku atau integrasi dengan *payment gateway* yang lebih beragam untuk meningkatkan nilai bisnisnya.

DAFTAR PUSTAKA

Ben-Shimon, D., Rokach, L., Shapira, B., & Shani, G. (2015). Fast Item-Based Collaborative Filtering. *ICAART 2015 - 7th International Conference on Agents and Artificial Intelligence, Proceedings, 2*, 457–463.

<https://doi.org/10.5220/0005227104570463>

Fathur Bahri, A., Budiman, A., & Pamungkas, N. B. (2022). Sistem Informasi Manajemen Reservasi Restoran dan Penyewaan Ruang Berbasis Mobile (Studi Kasus: Begadang Resto). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, 3(4), 28–33. <https://doi.org/https://doi.org/10.33365/jtsi.v3i4.959>

Hermiati, R., Asnawati, & Kenedi, I. (2021). Pembuatan E-Commerce pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL. *Jurnal Media Informasi*, 17, 54–66.

Jayadi, E., Mulyawan, B., & Lauro Dolok, M. (2021). *Implementasi Metode Collaborative Filtering untuk Analisis Data Belanja Konsumen Berbasis Website (Studi Kasus Restoran MyKitchen)*. 57–61. <https://doi.org/https://doi.org/10.24912/jiksi.v9i1.11559>

Permana, K. E. (2024). Comparison of User Based and Item Based Collaborative Filtering in Restaurant Recommendation System. *Mathematical Modelling of Engineering Problems*, 11(7), 1922–1928. <https://doi.org/10.18280/mmep.110723>

Sidik, A., Nurmaesah, N., & Carsoyo, Y. (2023). Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner di BSD untuk Menaikan Rating Penjualan dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering. *Academic Journal of Computer Science Research*, 5(1), 26.

Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R & D* (Ed. 2 ; Cet. 1). Alfabeta.

Zhang, H., Ganchev, I., Nikolov, N. S., & O'Droma, M. (2016). A Trust-Enriched Approach for Item-Based Collaborative Filtering Recommendations. *2016 IEEE 12th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP)*, 65–68. <https://doi.org/10.1109/ICCP.2016.7737124>

Biografi Penulis



Deni Juli Setiawan, Universitas Indraprasta PGRI, Sarjana Teknik Informatika, Minat pada sistem pendukung keputusan dan kecerdasan buatan.



Alusyanti Primawati, Dosen Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI, Doktor ilmu komputer IPB University dengan minat bidang ilmu penelitian pada data science, machine learning, dan business intelligence.



Sutrisno, Prodi Bisnis Digital Universitas Indraprasta PGRI, Studi Doktor Ilmu Ekonomi, Ekonomi dan Bisnis Digital