

RANCANG BANGUN SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN PROPERTI PT.DITRA MANUNGGAL JAYA DENGAN METODE APRIORI DAN TOPSIS BERBASIS WEB

Raymond ¹⁾ Bagus Mulyawan ²⁾

Teknik Informatika Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta Barat 11400 Indonesia
email : iguana.force@gmail.com¹⁾, bagus@fti.untar.ac.id²⁾

ABSTRACT

The property recommendation system is an application that is developed using Apriori and Topsis methods. this application will have the first 2 recommendations that will appear based on the results of user clicks on advertisements that are seen using the a priori method, this method will determine frequent itemsets based on the number of ads chosen by the user and will be eliminated with support values after which association rules will be searched produce a value of confidence, the highest confidence value displayed is a recommendation. The second is a property recommendation based on the criteria selected by the user using the topsis method, this method will look for normalized matrices, then multiplied by the weight of each criterion, followed by determining the positive and negative ideal solutions then looking for min max from each criterion, followed by calculating the distance of positive and negative ideal solutions, after we can find the preference value of each ad, the ad with the highest preference value that will be displayed followed by the order of 2 to sequence 5. The test is carried out using 50 property data obtained from PT. Ditra Manunggal Jaya.

Key words

Apriori, Association Rules, Confidence, Preference, PT. Ditra Manunggal Jaya, Topsis.

1. Pendahuluan

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia turut mendorong peningkatan kebutuhan properti. Properti khususnya rumah merupakan kebutuhan prier atau pokok masyarakat. Berdasarkan data dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia (PUPR) menunjukkan kebutuhan properti di Indonesia adalah sebesar 1,3 juta unit setiap tahun.

Peningkatan kebutuhan properti menjadi pemicu terjadinya peningkatan pencarian properti secara online melalui situs pencarian seperti google dan juga semakin banyak situs jual beli properti seperti rumah.com, rumah123.com dan lain-lain.

Dari beberapa situs properti tersebut telah memberikan fasilitas pencarian dan informasi properti

yang cukup baik dengan melakukan pengelompokkan berdasarkan kategori rumah, ruko, kantor, rumah kos dan lain sebagainya, ukuran rumah, status properti, dijual atau disewakan, status surat kepemilikan, fasilitas atau isi rumah dan lokasi properti berdasarkan daerah provinsi dan kota. Namun terdapat 2 tipe pengguna yang melakukan pencarian informasi. Pengguna pertama adalah yang sudah mengetahui keinginan dan hal yang dicari secara spesifik. Sedangkan pengguna kedua adalah orang yang belum mengetahui kebutuhannya secara spesifik. Tipe pengguna kedua ini yang perlu diperhatikan, dengan diberikan fasilitas rekomendasi agar pengguna tersebut mengetahui properti yang dibutuhkan.

Pemberian rekomendasi pada penelitian ini menggunakan metode Apriori dan Topsis. Algoritma Apriori adalah suatu metode untuk mencari pola hubungan antara satu atau lebih item dalam suatu dataset.[1] Pada sistem ini pembentukan dataset dengan cara mencatat detail iklan yang dilihat oleh pengguna, yang kemudian akan diseleksi berdasarkan batas nilai support yang telah ditetapkan. Metode Topsis adalah suatu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981, metode ini merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis.[2]

2. Dasar Teori

2.1. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan sebuah perangkat lunak yang bertujuan untuk membantu pengguna dengan cara memberikan rekomendasi kepada pengguna ketika pengguna dihadapkan dengan jumlah informasi yang besar. Rekomendasi yang diberikan diharapkan dapat membantu pengguna dalam proses pengambilan keputusan, seperti barang apa yang akan dibeli, buku apa yang akan dibaca, atau musik apa yang akan didengar, dan lainnya.[3]

2.2. Properti

Kata **properti** berasal dari bahasa Inggris “property” yang berarti sesuatu yang dapat dimiliki seseorang. Di Indonesia, istilah properti identik dengan real estate, rumah, tanah, ruko, gedung, atau gudang. Properti berarti kepemilikan seseorang terhadap suatu barang ataupun non barang. Dewasa ini properti sering dikaitkan dengan rumah, perumahan ataupun hunian, padahal segala sesuatu yang sifatnya itu kepemilikan dapat disebut sebagai properti. Apalagi barang tersebut terdaftar secara resmi dan memiliki surat-surat kepemilikan.

Sedangkan properti yang bersifat barang adalah semua benda yang dimiliki oleh seseorang ataupun kelompok yang diakui secara sah oleh pihak lain (pemerintah) ataupun diakui sah secara adat.

2.3. Multiple Attribute Decision Making

Multiple Attribute Decision Making adalah suatu teknik yang diterapkan dalam mencari alternatif yang paling optimal terhadap sejumlah alternatif dari kriteria tertentu.[4] Pada penerapannya, MADM menentukan nilai bobot bagi tiap-tiap atribut, kemudian diikuti oleh proses perankingan yang menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Salah satu metode yang digunakan pada penelitian ini adalah TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*).

2.4. Algoritma Apriori

Algoritma A Priori termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining. Aturan ini menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut affinity analysis atau market basket analysis.[5] Analisis asosiasi atau *association rule mining* adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Analisis asosiasi dikenal juga sebagai salah satu teknik data mining yang menjadi dasar dari berbagai teknik data mining lainnya. Khususnya salah satu tahap dari analisis asosiasi yang disebut analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*) menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien.

Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, *support* (nilai penunjang) yaitu persentase kombinasi item tersebut dalam database dan *confidence* (nilai kepastian) yaitu kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiatif. Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap :

1. Analisis pola frekuensi tinggi

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database. Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

sedangkan nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus berikut:

$$\text{Support (A} \cap \text{B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total}} \quad (2)$$

2. Pembentukan aturan asosiatif

Apabila sudah didapat nilai-nilai dari itemsets yang memenuhi minimal support, maka dapat dihitung nilai support dan confidence. Perkalian support dan confidence merupakan nilai peluang support dengan confidence. Nilai confidence dari aturan A->B diperoleh dari rumus berikut:

$$\text{Confidence} = P(B | A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi mengandung A}} \quad (3)$$

2.5. Topsis

Topsis adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria. TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan juga harus memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal.[6]

Berikut beberapa langkah-langkah dalam menggunakan metode tophis:

1. Matriks Keputusan Ternormalisasi

Langkah pertama adalah menormalisasikan matriks keputusan, normalisasi dilakukan pada setiap atribut matriks, normalisasi dilakukan dengan cara membandingkan setiap atribut pada suatu alternatif dengan akar jumlah kuadrat setiap elemen kriteria yang sama pada semua alternatif. Berikut adalah persamaan untuk melakukan normalisasi pada setiap atribut matriks kebutuhan.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (4)$$

Dimana r_{ij} adalah nilai atribut yang telah ternormalisasi Dengan $i=1,2,\dots,m$. Dan $j=1,2,\dots,n$. Dan x_{ij} adalah matriks keputusan.

2. Pembobotan nilai Matriks Keputusan ternormalisasi

Selanjutnya adalah, membuat matriks ternormalisasi terbobot dengan dilambangkan Y. Pembobotan nilai dilakukan dengan mengalikan matriks keputusan ternormalisasi dengan elemen pada vektor bobot preferensi dengan dilambangkan W. Berikut adalah persamaan untuk pembobotan:

$$Y_{ij} = W_i \times r_{ij} \quad (5)$$

Dengan Y_{ij} merupakan matriks ternormalisasi terbobot, W_i merupakan vektor bobot, dan r_{ij} merupakan matriks ternormalisasi. Dengan bobot $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$.

3. Menentukan solusi ideal Positif dan Negatif

a. Solusi ideal positif Solusi ideal positif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot yang ternormalisasi (Y_{ij}). Dengan persamaan berikut:

$$A^+ = \text{Max}(Y_1 + , Y_2 + , \dots, Y_n +)$$

b. Solusi ideal negatif

Solusi ideal positif juga dapat ditentukan berdasarkan rating bobot yang ternormalisasi (Y_{ij}). Vektor solusi ideal negatif dilambangkan dengan A^- Dengan persamaan berikut:

$$A^- = \text{Min}(Y_1^-, Y_2^-, \dots, Y_n^-)$$

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif.

a. Jarak terhadap solusi ideal positif dengan Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \tag{6}$$

b. Jarak terhadap solusi ideal negatif dengan Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^- - y_{ij})^2} \tag{7}$$

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif Nilai preferensi merupakan nilai akhir yang menjadi patokan dalam menentukan peringkat pada semua alternatif yang ada. Berikut adalah persamaan yang menggambarkan cara untuk mendapatkan nilai preferensi untuk setiap alternatif:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \tag{8}$$

3. Hasil Percobaan

3.1. Metode Apriori

Terdapat 6 data kriteria yang digunakan pada rekomendasi pemilihan properti. Data tersebut akan ditampilkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Data Macam Kriteria

No Kriteria	Nama Fasilitas
1	Luas Bangunan
2	Tempat Tidur Anak
3	Listrik
4	Furniture
5	PDAM
6	Luas Tanah

Selanjutnya akan digunakan 10 data simulasi yang terdapat pada **Gambar 1**.

id_iklan_property	judul_iklan
1	Sentra Timur Residence
2	Type 3KT UF Cluster Thames
3	Hunian Nyaman Siap Huni Pondok Kalapa
4	Townhouse
5	Komplek Permata Hijau
6	JUAL TERMURAAHH
7	Jasmin Residence Bintaro
8	Ruko Pantai Indah Kapuk
9	Klender
10	Rumah 2 Lantai Type 3+1KT Cluster Alamanda

Gambar 1 10 Data Iklan Properti

Lalu setelah jumlah data, akan ditentukan *frequent itemset* dengan nilai support 5. Jika *frequent itemset* kurang dari 5 akan di eliminasi. Item set pertama dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Tabel 1 Itemset

No Kriteria	Nama Fasilitas	Total Frekuensi
1	Luas Bangunan	5
2	Tempat Tidur Anak	10
3	Listrik	5
4	Furniture	7
5	PDAM	3
6	Luas Tanah	2

Kemudian akan dilakukan kombinasi terhadap terhadap masing – masing *itemset* yang masih memenuhi dan eliminasi berulang untuk frekuensi yang tidak memenuhi minimum support 5. Dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Hasil Eliminasi dan Kombinasi yang Dilakukan Berulang

No Kriteria	Total Frekuensi
1,2	5
2,3	5
2,4	7

Eliminasi akan berhenti jika sudah tidak ada lagi kombinasi yang memungkinkan atau berhenti jika sudah tidak ada kombinasi yang frekuensinya memenuhi minimum support. Dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Hasil Eliminasi Terakhir.

No Kriteria	Total Frekuensi
1,2,4	4

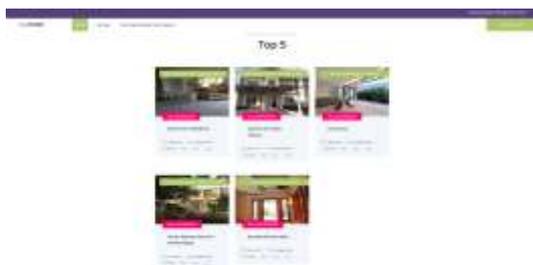
- 1 = Luas Bangunan = LB
- 2 = Tempat Tidur Anak = TTA
- 4 = Furniture = F

Setelah itu akan dilakukan perhitungan confidence dari masing-masing iklan untuk menemukan perilaku dari pengguna yang mengklik iklan, yang nantinya akan digunakan untuk memberikan rekomendasi iklan. Dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5 Hasil Perhitungan Confidence.

Association Rule	Total Transaksi	Confidence	Confidence %
LB -> TTA,F	4	$4/5 = 0.8$	80%
TTA ->LB,F	4	$4/10 = 0.4$	40%
F ->LB,TTA	4	$4/7 = 0.57$	57%
TTA,F -> LB	4	$4/7 = 0.57$	57%
LB,F ->TTA	4	$4/4 = 1$	100%
LB,TTA ->F	4	$4/5 = 0.8$	80%

Dapat dilihat bahwa pada association rule bahwa terdapat 1 confidence yang 100%. Ini berarti user yang sedang mengklik iklan dan cenderung melihat iklan properti yang mempunyai luas bangunan, furniture yang didalamnya juga sudah mempunyai kamar tidur. Sehingga pengguna dapat diberikan rekomendasi pada bagian rekomendasi top 5 properti yang ada pada homepage terdapat pada **Gambar 2**.



Gambar 11. Hasil Rekomendasi Untuk User Menggunakan Metode Apriori.

3.2. Metode Topsis

Pada pengujian ini user akan menggunakan fitur cari rekomendasi top properti yang ada pada halaman utama saat user login. Namun sebelum itu terdapat 6 kriteria, C1 luas bangunan, C2 tempat tidur anak, C3 listrik, C4 furniture, C5 PDAM, dan C6 Jenis Properti. Data hotel, kriteria dan bobot properti telah ditentukan dan diperoleh dari PT DMJ yang telah menyediakan data properti yang ada di Jakarta. Tabel Iklan Berdasarkan Kriteria dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Tabel Iklan Berdasarkan Kriteria

Alternatif	Kriteria					
	Luas Bangunan	Tempat tidur anak	Listrik	Furniture	PDAM	Jenis Properti
Iklan 1	4	3	4	3	2	Rumah
Iklan 2	4	4	5	2	2	Gudang
Iklan 3	3	3	4	3	4	Ruko
Iklan 4	5	3	5	2	3	Apartemen
Iklan 5	4	5	4	3	3	Ruko
Iklan 6	5	3	4	3	5	Rumah
Iklan 7	2	3	2	4	3	Rumah
Iklan 8	4	3	3	5	2	Ruko
Iklan 9	2	3	2	5	2	Gudang
Iklan 10	4	2	2	3	5	Apartemen

Setelah itu akan dihitung matriks yang ternormalisasi, hasil tersebut dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7 Tabel Matriks Ternormalisasi (R)

Alternatif	Kriteria				
	Luas Bangunan C1	Tempat tidur anak C2	Listrik C3	Furniture C4	PDAM C5
Iklan 1	0.33	0.29	0.34	0.275	0.19
Iklan 2	0.33	0.39	0.43	0.18	0.19
Iklan 3	0.25	0.29	0.34	0.275	0.38
Iklan 4	0.41	0.29	0.43	0.18	0.29
Iklan 5	0.33	0.48	0.34	0.275	0.29
Iklan 6	0.41	0.29	0.34	0.275	0.48
Iklan 7	0.16	0.29	0.17	0.37	0.29
Iklan 8	0.33	0.29	0.26	0.46	0.19
Iklan 9	0.16	0.29	0.17	0.46	0.19
Iklan 10	0.33	0.19	0.17	0.275	0.48

Lalu akan dibuat matriks ternormalisasi terbobot (Y), dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8 Tabel Matriks Ternormalisasi Terbobot (Y)

Alternatif	Kriteria				
	Luas Bangunan C1	Tempat tidur anak C2	Listrik C3	Furniture C4	PDAM C5
Iklan 1	1.65	1.16	0.68	0.825	0.57
Iklan 2	1.65	1.56	0.86	0.54	0.57
Iklan 3	1.25	1.16	0.68	0.825	1.14
Iklan 4	2.05	1.16	0.86	0.54	0.87
Iklan 5	1.65	1.92	0.68	0.825	0.87
Iklan 6	2.05	1.16	0.68	0.825	1.44
Iklan 7	0.8	1.16	0.34	1.11	0.87
Iklan 8	1.65	1.16	0.52	1.38	0.57
Iklan 9	0.8	1.16	0.34	1.38	0.57
Iklan 10	1.65	0.76	0.34	0.825	1.44

Setelah mencari matriks ternormalisasi akan ditentukan solusi ideal positif dan negative, lalu dilanjut

dengan menghitung Jarak solusi ideal positif dan negative. Solusi Ideal Positif dan negative dapat dilihat pada **Tabel 9**, lalu hasil jarak solusi ideal positif dan negative dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 9 Tabel Solusi Ideal Positif dan Negatif

D_i^+		D_i^-	
D_1^+	1.35	D_1^-	1.04
D_2^+	1.32	D_2^-	1.28
D_3^+	1.28	D_3^-	0.94
D_4^+	1.26	D_4^-	1.44
D_5^+	0.91	D_5^-	1.53
D_6^+	0.95	D_6^-	1.63
D_7^+	1.67	D_7^-	0.75
D_8^+	1.27	D_8^-	1.27
D_9^+	1.78	D_9^-	0.93
D_{10}^+	1.44	D_{10}^-	1.25

Tabel 10 Hasil Solusi Ideal Positif dan Negatif

v_i		Rangking
v_1	0.435	7
v_2	0.492	5
v_3	0.423	8
v_4	0.533	3
v_5	0.627	2
v_6	0.631	1
v_7	0.31	10
v_8	0.5	4
v_9	0.34	9
v_{10}	0.464	6

Setelah itu pengguna dapat melakukan perangkingan, untuk menentukan properti apa yang cocok untuk ditaruh paling atas sesuai dengan rangking tertinggi. Nilai preferensi masing – masing dapat dilihat pada **Tabel 11**.

Tabel 11 Tabel Nilai Preferensi Masing – Masing

Yi	Solusi Ideal	Max	Min
Y1	1.65;1.65;1.25;2.05;1.65;2.05;0.8;1.65;0.8;1.65	2.05	0.8
Y2	1.16;1.56;1.16;1.16;1.92;1.16;1.16;1.16;1.16;0.76	1.92	0.76
Y3	0.68;0.86;0.68;0.86;0.68;0.68;0.34;0.52;0.34;0.34	0.86	0.34
Y4	0.825;0.54;0.825;0.54;0.825;0.825;1.11;1.38;1.38;0.825	1.38	0.54
Y5	0.57;0.57;1.14;0.87;0.87;1.44;0.87;0.57;0.57;1.44	1.44	0.57

Setelah mendapatkan hasil perangkingan dari masing masing iklan. Maka tampilan modul cari rekomendasi top properti dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Hasil Rekomendasi Menggunakan Metode Topsis

Ini merupakan hasil rekomendasi yang muncul pada saat user menggunakan fitur cari rekomendasi top properti. Sehingga di urutkan iklan 6 akan di tampilkan terlebih dahulu lalu di ikuti dengan iklan 5 dan iklan 4, lalu juga di ikuti dengan iklan 8 dan iklan 2 di bawahnya.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan pembuatan dan pengujian dari sistem rekomendasi pemilihan properti PT. Ditra Manunggal Jaya dengan menggunakan metode Apriori dan Topsis adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi rekomendasi properti berbasis web ini dapat memberikan rekomendasi properti berdasarkan perilaku pengguna saat melakukan klik pada properti yang di lihat menggunakan metode Apriori.
2. Aplikasi rekomendasi properti berbasis web ini juga dapat memberikan rekomendasi properti berdasarkan kriteria pencarian yang pengguna inginkan, kemudian tampilkan rekomendasi properti yang paling tepat dengan menggunakan metode Topsis.
3. Dalam pengujian hasil 10 properti pada metode Apriori dapat disimpulkan bahwa iklan properti yang mempunyai Luas Bangunan dan Furniture dengan fasilitas tempat tidur mempunyai nilai *confidence* tertinggi yaitu 100%, lalu pada metode Topsis dari 10 properti, nilai preferensi tertinggi jatuh pada iklan ke 6 dengan nilai Topsis 0.631. Yang berarti iklan ke 6 akan di tampilkan paling pertama dan diikuti dengan iklan lainnya dengan bobot urutan ke- 2, ke-3, sampai urutan ke-5.

REFERENSI

- [1] Haris, Abdul. Data Mining: Definisi dan cara kerja Algoritma Apriori untuk pencari association rule. <https://medium.com/@infharis/data-mining-definisidan-cara-kerja-algoritma-apriori-untuk-pencarianassociation-rule-a44a8f864a61>, 19 Februari 2018.
- [2] Hidayat, Luthfi. Metode TOPSIS Untuk Membantu Pemilihan Jurusan Pada Sekolah Menengah Atas. Tugas Akhir Program Studi Informatika/Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro. Semarang, 2014.
- [3] Saragih, Hoga, dan Teddy Sutanto. “Pengembangan Sistem Informasi Dengan Metode Agile Development Yang Searah Dengan Rancangan Strategis IT/IS Pada

- Perusahaan.” SISFOTENIKA, Vol. III, Nomor 1, 2013.
- [4] Umam, Khoirul. “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Produk Unggulan Daerah Menggunakan Metode VIKOR.” JURIKOM (Jurnal Riset Komputer) Vol. V, Nomor 1, (2018) Hal: 43-49.
- [5] Tampubolon, Kennedy. “Implementasi Data Mining Algoritma Apriori pada sistem persediaan alat-alat kesehatan.” Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI). Vol. I, Nomor 1, Hal: 93-106, Oktober, 2013.
- [6] Victor, V., Trisnawarman, D. and Mulyawan, B., 2015. Pemilihan Pemasok Bahan Mentah Pada Restoran Chang Thien Hakka Kitchen Menggunakan Metode AHP dan Topsis. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 3(2), pp.173-176.

Raymond, saat ini adalah mahasiswa tingkat akhir Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Bagus Mulyawan, memperoleh gelar S.Kom dari Universitas Gunadarma. Kemudian memperoleh gelar MMSI dari Universitas Budi Luhur. Saat ini aktif sebagai dosen tetap Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.