

Implementasi Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) dalam Pemilihan Cabang Balai Lelang X Terbaik

Implementation of the Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Method in the Selection of the Best Branch of the X Auction Hall

Muhammad Siddik^{a,1}, Mikha Dayan Sinaga^{b,2}, Nita Sari Br Sembiring^{c,3}, Edy Victor Haryanto^{d,4}, Asbon Hendra Azhar^{e,5}, Ratih Adinda Destari^{f,6}

^aUniversitas Potensi Utama, Jl. K.L. Yos Sudarso KM 6,5 Tanjung Mulia, Kota Medan, 20241, Indonesia.

siddikoke@gmail.com¹, mikhadayan88@gmail.com², nita.sembiring86@gmail.com³, edyvictor@gmail.com⁴, asbon.upu@gmail.com⁵, adindaalkarim0384@gmail.com⁶

ABSTRAK

Lelang adalah penjualan barang yang terbuka untuk umum dengan penawaran harga secara tertulis dan/atau lisan yang semakin meningkat atau menurun untuk mencapai harga tertinggi yang didahului dengan pengumuman lelang. Seperti halnya di negara-negara maju, penjualan melalui lelang sudah sejak lama dikenal dan sangat populer karena berbagai kelebihan serta keuntungan yang diberikan, baik bagi penjual maupun pembeli. Sejak pemerintah mengeluarkan deregulasi di bidang lelang pada tahun 1996, yaitu sistem penjualan lelang dapat dilakukan oleh Balai Lelang Swasta. Seiring berjalannya waktu balai lelang X memiliki beberapa cabang balai di beberapa kota besar di Indonesia. Setiap kantor cabang melakukan persiapan dan penyelenggaraan lelang disesuaikan dengan aturan perundangundangan yang berlaku. Perkembangan balai lelang X tidak terlepas dari perkembangan dan peningkatan kinerja dari setiap cabang. Oleh karena itu, untuk mengetahui peningkatan kinerja balai perlu dilakukan penilaian kinerja dari setiap kantor cabang dan pemberian penghargaan pada kantor cabang dengan kinerja terbaik. Permasalahan penilaian ini dapat diselesaikan dengan adanya sebuah formulasi. Terdapat banyak metode pengambilan keputusan yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan, salah satunya ialah metode MAUT (Multi Attribute Utility Theory). Metode ini dipilih karena memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi dan kemudahan dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi ke dalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah metode Multi Attribute Utility Theory dapat digunakan sebagai formula untuk pemilihan cabang balai lelang terbaik.

Kata Kunci : Multi Attribute Utility Theory (MAUT), Lelang, Sistem Penunjang Keputusan

ABSTRACT

Auction is the sale of goods open to the public with written and/or oral price bids that increase or decrease to reach the highest price preceded by an auction announcement. As is the case in developed countries, sales through auctions have long been known and are very popular because of the various advantages and benefits provided, both for sellers and buyers. Since the government issued deregulation in the field of auctions in 1996, the auction selling system can be carried out by private auction houses. Over time, the X auction house has several branch offices in several big cities in Indonesia. Each branch office prepares and organizes auctions according to the applicable laws and regulations. The development of auction hall X is inseparable from the development and performance improvement of each branch. Therefore, to find out the improvement in the performance of the Balai, it is necessary to evaluate the performance of each branch office and award the branch with the best performance. This assessment problem can be solved with a formulation. There are many decision making methods that can be used in decision making, one of which is the MAUT (Multi Attribute Utility Theory) method. This method was chosen because it has a high degree of flexibility and ease in separating the subjective part of an evaluation process into weighted decision criteria with several decision-making attributes. This study aims to determine whether the Multi Attribute Utility Theory method can be used as a formula for selecting the best auction house branch.

Keywords: Multi Attribute Utility Theory (MAUT), Auction, Decision Support System.

1. PENDAHULUAN

Lelang adalah penjualan barang yang terbuka untuk umum dengan penawaran harga secara tertulis dan/atau lisan yang semakin meningkat atau menurun untuk mencapai harga tertinggi yang didahului dengan pengumuman lelang [1]. Seperti halnya di negara-negara maju, penjualan melalui lelang sudah sejak lama dikenal dan sangat populer karena berbagai kelebihan serta keuntungan yang diberikan, baik bagi penjual maupun pembeli. Sejak pemerintah mengeluarkan deregulasi di bidang lelang pada tahun 1996, yaitu sistem penjualan lelang dapat dilakukan oleh Balai Lelang Swasta [2][3]. Sebagai Balai Lelang Swasta, balai lelang terus menerus mengembangkan sumber daya yang dimiliki, termasuk dengan membuka beberapa kantor cabang dan memanfaatkan teknologi informasi dalam mengantisipasi kebutuhan dunia usaha seperti Lembaga Keuangan, Balai Lokal maupun Asing, Yayasan dan Pribadi yang menghadapi problem menjual aset-aset yang tidak produktif untuk mendapatkan nilai penjualan yang optimal.

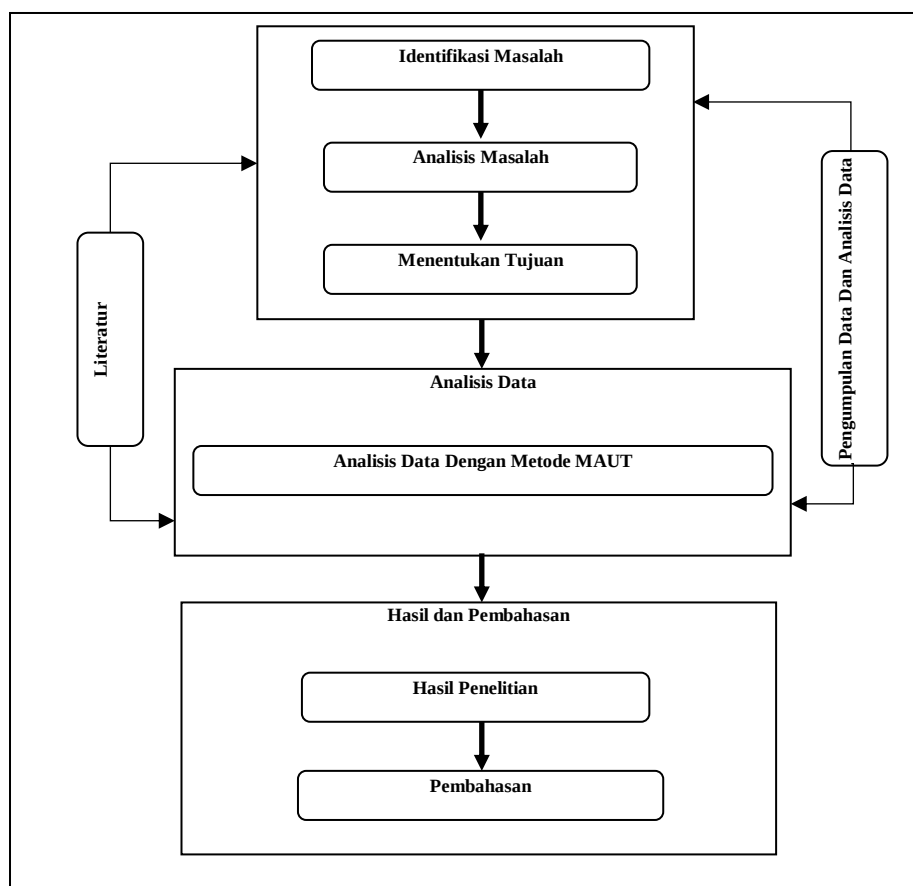
Seiring berjalannya waktu balai lelang X memiliki beberapa cabang balai di beberapa kota besar di Indonesia. Setiap kantor cabang melakukan penyiapan dan penyelenggaraan lelang disesuaikan dengan aturan perundangundangan yang berlaku. Hasil penyelenggaraan lelang di setiap kantor cabang selanjutnya akan dikirim ke kantor pusat untuk dilakukan dokumentasi sehingga jajaran direksi dapat melihat perkembangan dari setiap cabang. Perkembangan balai lelang X tidak terlepas dari perkembangan dan peningkatan kinerja dari setiap cabang. Oleh karena itu, untuk mengetahui peningkatan kinerja balai perlu dilakukan penilaian kinerja dari setiap kantor cabang dan pemberian penghargaan pada kantor cabang dengan kinerja terbaik. Balai lelang X selama ini dalam melakukan penilaian kinerja cabang masih menggunakan sistem penilaian sederhana.

Hal ini tentu dirasakan kurang objektif dan kurang sesuai dengan pencapaian dari setiap cabang. Permasalahan penilaian ini dapat diselesaikan dengan adanya sebuah formulasi, penggunaan beberapa kriteria penilaian dan metode pengambilan keputusan yang handal. Terdapat banyak metode pengambilan keputusan yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan. Pada penelitian ini peneliti menerapkan metode MAUT (*Multi Attribute Utility Theory*) dalam pemilihan cabang terbaik. Metode ini memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi dan kemudahan dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi ke dalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan [4][5]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah metode *Multi Attribute Utility Theory* dapat digunakan sebagai formula untuk pemilihan cabang balai lelang terbaik.

2. METODE

A. Kerangka Kerja Penelitian

Metode penelitian merupakan tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam rangka penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

1) Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang akan diteliti. Pada identifikasi masalah akan dilakukan pengenalan terhadap masalah atau inventarisasi masalah yang akan diteliti [6]. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara studi literatur dan observasi langsung di Balai Lelang X adapun masalah yang diidentifikasi ialah sulitnya dalam melakukan penilaian pemilihan cabang terbaik pada Balai Lelang X karna masih menggunakan sistem yang manual dan pengambilan keputusan pemilihan cabang terbaik belum menerapkan metode pengambilan keputusan, sehingga hasil pemilihan cabang terbaik belum sesuai dengan kebutuhan balai.

2) Analisis Masalah

Permasalahan yang ditemukan kemudian akan dianalisa. Langkah dalam proses analisa masalah adalah langkah untuk memahami masalah yang telah ditentukan [7]. Dengan menganalisa permasalahan yang telah ditentukan tersebut, maka diharapkan masalah tersebut dapat dipahami dengan baik. Dalam proses analisis masalah juga telah menemukan faktor-faktor penilaian apa saja yang akan digunakan untuk memilih cabang terbaik.

3) Menentukan Tujuan

Berdasarkan pemahaman dari permasalahan yang telah dianalisa, langkah berikutnya adalah menentukan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini. Pada tujuan ini target yang akan dicapai adalah menerapkan metode MAUT dalam memilih cabang balai terbaik.

Setelah menentukan tujuan, maka selanjutnya dilakukan pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan 2 cara yaitu:

a. Pengumpulan Data Primer.

Data primer yaitu data kinerja setiap cabang Balai Lelang X.

b. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji berbagai teori yang sudah pernah ada melalui jurnal. Pemahaman terhadap metode-metode yang akan dilakukan pada penelitian ini.

1) Analisis Data dengan Metode *Multi Attriibute Utility Theory* (MAUT)

Dalam tahap ini, data kinerja cabang balai yang telah diperoleh akan diolah dengan menggunakan metode MAUT. Proses analisis dengan metode MAUT dimulai dengan penentuan kriteria-kriteria penilaian kemudian melakukan pemodelan dengan rumus-rumus yang dimiliki oleh metode MAUT.

2) Hasil Penelitian

Pada tahap ini telah dihasilkan sebuah model yang dapat digunakan untuk memilih cabang balai terbaik.

3) Pembahasan

Pada tahap ini, akan dilakukan perbandingan antara penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian terdahulu untuk melihat hasil yang diperoleh sudah baik atau belum.

B. Metode *Multi Attriibute Utility Theory* (MAUT)

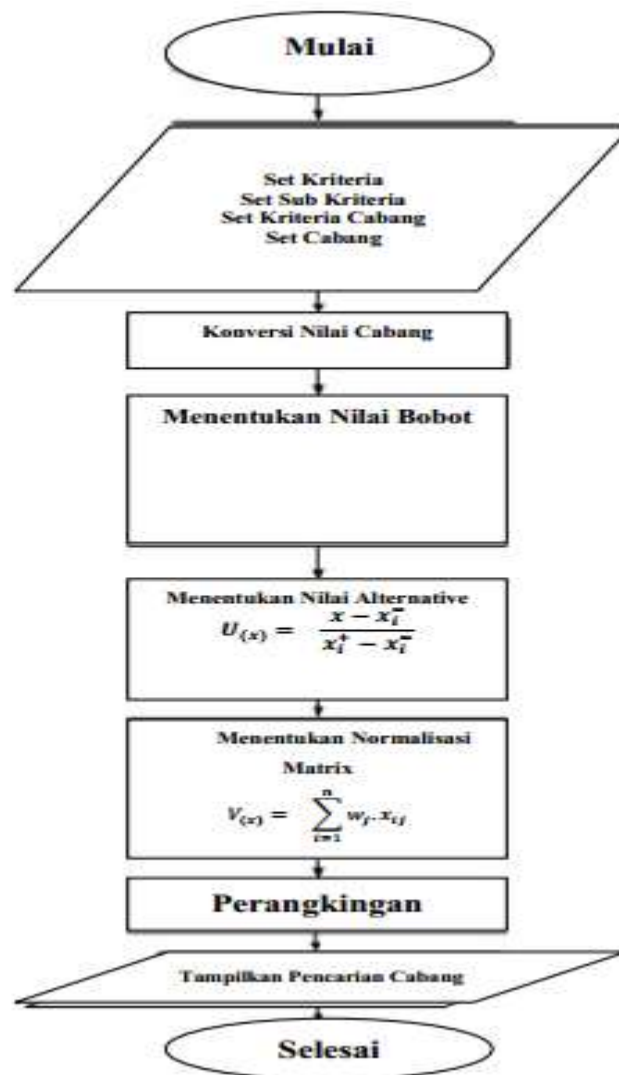
Analisa metode dalam melakukan implementasi pada sistem adalah dengan melakukan beberapa analisis terhadap kebutuhan data yang akan digunakan. Langkah-langkah dalam metode MAUT adalah sebagai berikut [8][9][10]:

- 1) Pecah sebuah keputusan ke dalam dimensi yang berbeda.
- 2) Tentukan bobot relatif pada masing-masing dimensi.
- 3) Daftar semua alternatif.
- 4) Masukkan utility untuk masing-masing alternative sesuai atributnya.
- 5) Kalikan utility dengan bobot untuk menemukan nilai dari alternatif

Adapun analisa sebagai berikut :

- a. Analisa Data Alternatif pemilihan cabang terbaik, memilih kriteria yang sesuai dengan persyaratan yang diinginkan.
- b. Analisa Data penilaian yang akan dilakukan dan masing-masing cabang memiliki sejumlah kriteria.

Langkah-langkah penerapan metode MAUT dalam pemilihan cabang terbaik dapat digambarkan dalam bentuk Flowchart sebagai berikut :



Gambar 2. Flowchart Metode MAUT

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil dari penelitian yang dilakukan dijelaskan secara detail sebagai berikut.

1) Set Kriteria

Kriteria yang menjadi pengujian yaitu Sistem dan Prosedur, Sumber Daya Manusia (SDM), Pelayanan dan Sarana Prasarana. Adapun bobot setiap kriteria ditentukan berdasarkan kebijakan dari pihak balai. Tabel 1 berikut ini merupakan kriteria dan bobot yang telah ditentukan oleh pihak balai.

Tabel 1 Kriketeria Pemilihan Cabang Terbaik

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot	Jenis
1	Sistem dan Prosedur	40%	Benefit
2	Sumber daya Manusia (SDM)	30%	Benefit
3	Pelayanan	10%	Benefit
4	Sarana dan Prasarana	20%	Benefit

2) Set Subkriteria

Subkriteria merupakan bagian dari setiap kriteria yang digunakan untuk penilaian. Setiap kriteria memiliki beberapa subkriteria yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Sistem dan Prosedur

Tabel 2 Sistem Dan Prosedur

Sub Kriteria	Bobot
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Buruk	1

b. Sumber Daya Manusia (SDM)

Tabel 3 Sumber Daya Mansuai (SDM)

Sub Kriteria	Bobot
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Buruk	1

c. Pelayanan

Tabel 4 Pelayanan

Sub Kriteria	Bobot
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Buruk	1

d. Sarana dan Prasarana

Tabel 5 Sarana dan Prasarana

Sub Kriteria	Bobot
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Buruk	1

3) Set Cabang (Alternatif)

Set Cabang (alternatif) untuk memberikan penilaian terhadap cabang berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, yang akan dinilai dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6 Alternatif

Kode	Nama Cabang	Sistem dan Prosedur	SDM	Pelayanan	Sarana dan Prasarana
C01	Medan	Baik	Baik	Baik	Cukup
C02	Bandung	Cukup	Buruk	Sangat Baik	Cukup
C03	Pekanbaru	Baik	Baik	Cukup	Buruk
C04	Palembang	Cukup	Baik	Sangat Baik	Baik
C05	Makasar	Sangat Baik	Buruk	Baik	Sangat Baik

4) Konversi Nilai Cabang

Data penilaian cabang selanjutnya dikonversi nilai setiap kriteriannya dalam bentuk bobot nilai seperti pada tabel 7 berikut.

Tabel 7 Konversi Nilai Cabang

Data Cabang					
Bobot		4	3	2	1
No	Kode	Sistem dan Prosedur	SDM	Pelayanan	Sarana Prasarana
1	C01	3	3	3	2

2	C02	2	1	4	2
3	C03	3	3	2	1
4	C04	2	3	4	3
5	C05	4	1	3	4
Max		4	3	4	4
Min		2	1	2	1

- 5) Menyajikan cara perhitungan manual dengan memasukkan asumsi data Cabang. Perhitungan normalisasi metode MAUT menggunakan rumus sebagai berikut.

$$U_{(x)} = \frac{x - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (1)$$

Keterangan:

x = Bobot Alternatif

x_i^- = Bobot terburuk (minimum) dari kriteria ke-i

x_i^+ = Bobot terbaik (maximum) dari kriteria ke-i

Berikut contoh perhitungan matrik normalisasi kantor cabang untuk cabang C01 (Medan).

$$U_{(Sistem\ Prosedur)} = \frac{3 - 2}{4 - 2} = 0.5$$

$$U_{(SDM)} = \frac{3 - 1}{3 - 1} = 1$$

$$U_{(Pelayanan)} = \frac{3 - 2}{4 - 2} = 0.5$$

$$U_{(Sarana\ Prasarana)} = \frac{3 - 1}{4 - 1} = 0.33$$

Adapun hasil perhitungan normalisasi untuk semua cabang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8 Matriks Normalisasi

Matrix Normalisasi					
No	Kode	Sistem dan Prosedur	SDM	Pelayanan	Sarana Prasarana
1	C01	0.5	1	0.5	0.33
2	C02	0	0	1	0.33

3	C03	0.5	1	0	0
4	C04	0	1	1	0.67
5	C05	1	0	0.5	1

Selanjutnya adalah melakukan penghitungan dari masing-masing bobot kriteria penilaian yang dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria yang telah ditentukan sebelumnya dengan rumus sebagai berikut.

$$V_{(x)} = \sum_{i=1}^n w_j \cdot x_{ij} \quad (2)$$

Adapun hasil perkalian antara nilai matrix normalisasi dengan bobot dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9 Perkalian Data Matrix Normalisasi Dengan Bobot

Perkalian Bobot						
No	Kode	Sistem dan Prosedur	SDM	Pelayanan	Sarana Prasarana	Total
1	C01	$0.5 * 4 = 2$	$1 * 3 = 3$	$0.5 * 1 = 0.5$	$0.33 * 2 = 0.66$	6.16
2	C02	$0 * 4 = 0$	$0 * 3 = 0$	$1 * 1 = 1$	$0.33 * 2 = 0.66$	1.66
3	C03	$0.5 * 4 = 2$	$1 * 3 = 3$	$0 * 1 = 0$	$0 * 2 = 0$	5
4	C04	$0 * 4 = 0$	$1 * 3 = 3$	$1 * 1 = 1$	$0.67 * 2 = 1.34$	5.34
5	C05	$1 * 4 = 4$	$0 * 3 = 0$	$0.5 * 1 = 0.5$	$1 * 2 = 2$	6.5

Tahap akhir dari perhitungan metode MAUT adalah melakukan perankingan yang diurutkan dari data yang memiliki nilai terbesar ke nilai yang terkecil, seperti yang terlihat pada tabel 10 berikut ini.

Tabel 10 Perankingan

Perankingan						
No	Kode	Sistem dan Prosedur	SDM	Pelayanan	Sarana Prasarana	Total
1	C05	4	0	0.5	2	6.5
2	C01	2	3	0.5	0.66	6.16
3	C04	0	3	1	1.33	5.33
4	C03	2	3	0	0	5
5	C02	0	0	1	0.66	1.66

Maka hasil dari analisis data pemilihan cabang terbaik pada balai lelang X menggunakan metode MAUT adalah kantor cabang C05 (Cabang Makasar) dengan nilai tertinggi sehingga layak mendapatkan penghargaan dari balai.

B. Pembahasan

Metode *Multi Attriibute Utility Theory* (MAUT) yang diterapkan dalam penelitian ini mampu memberikan hasil keputusan yang baik, hal ini dapat dilihat dari hasil proses analisis yang memberikan satu keputusan saja yaitu Kantor Cabang Makasar sebagai kantor cabang terbaik dengan nilai 6.5. Hasil perhitungan ini dapat memberikan kepastian kepada pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang baik. Hasil ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Lubis, dkk (2022) yang memberi kesimpulan bahwa metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) dapat membantu pengambilan keputusan dalam pemilihan karyawan yang layak dipekerjakan kembali di masa new normal [11]. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Pantatu dan Drajan (2022) juga memberikan kesimpulan bahwa metode *Multy Attribute Utility Theory* (MAUT) bisa digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam menentukan keputusan pemberian bantuan UMKM sesuai dengan yang berhak mendapatkan bantuan dengan menerapkan kriteria yang telah ditentukan [12].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap Pemilihan Cabang Balai Lelang X Terbaik menggunakan metode MAUT, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa penerapam metode MAUT dapat memberikan hasil pemilihan cabang terbaik yang sesuai dengan kebutuhan Balai Lelang X. Hasil penelitian yang diperoleh ialah Kantor Cabang Makasar (C05) dengan nilai 6.5, Kantor Cabang Medan (C01) 6.16, Kantor Cabang Palembang (C04) dengan nilai 5.33, Kantor Cabang Pekanbaru (C03) dengan nilai 5, dan Kantor Cabang Bandung (C02) dengan nilai 1.66. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Kantor Cabang Makasar menjadi kantor cabang terbaik pada Balai Lelang X.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah memberikan kesempatan pada penulis agar menyelesaikan karya ilmiah ini. Penulis berharap karya ilmiah dapat diambil ilmu dan manfaatnya.

REFERENSI

- [1] Jufri S, Borahima A, Said N. Pelaksanaan Lelang Eksekusi Hak Tanggungan Melalui Balai Lelang. *Jurnal Ilmiah Dunia Hukum*. 2020 Mar 8;4(2):95-107.
- [2] Ardian A, Fernando Y. Sistem Informasi Manajemen Lelang Kendaraan Berbasis Mobile (Studi Kasus Mandiri Tunas Finance). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*. 2020 Dec 23;1(2):10-6.
- [3] Ardian A, Fernando Y. Sistem Informasi Manajemen Lelang Kendaraan Berbasis Mobile (Studi Kasus Mandiri Tunas Finance). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*. 2020 Dec 23;1(2):10-6.
- [4] Widiyawati D, Dedih D, Wahyudi W. Implementasi Metode Maut Dan Saw Dalam Pemilihan Tempat Wisata Di Kabupaten Karawang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 2022 Jul 26;17(2):71-80.
- [5] Setiawan Y, Budilaksono S. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Lulusan Terbaik Dengan Menggunakan Metode Multi Attribute Utility Theory (Maut) DiStmik Antar Bangsa. *ikraith-informatika*. 2022;6(2):12-20.
- [6] Widowati H. Metodologi Penelitian Dalam Kajian Jurnal Hasil Penelitian. *Pendidikan Biologi Pascasarjana*. Universitas Muhammadiyah Metro. 2020.
- [7] Firmansyah D. Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*. 2022 Aug 30;1(2):85-114.
- [8] Zulfikar Z, Chotijah U. Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode AHP dan MAUT. *JURSIMA (Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen)*. 2022 Apr 19;10(1):185-94.
- [9] Sari IP, Yesputra R, Maharani D. Identifikasi Reseller Terbaik Penerima Bonus Bulanan Dengan Metode Multi Attribute Utility Theory Pada Toko Ranishop. *JUTSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*. 2022 Feb 4;2(1):39-45.
- [10] Triayudi A, Rajagukguk JD, Mesran M. Implementasi Metode MAUT Dalam Menentukan Prioritas Produk Unggulan Daerah Dengan Menerapkan Pembobotan ROC. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*. 2022 Sep 4;3(4):452-60.
- [11] Lubis JH, Esabella S, Mesran M, Desyanti D, Simanjuntak DM. Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Pemilihan Karyawan yang di Non-Aktifkan di Masa Pandemi.

JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA. 2022 Apr 25;6(2):969-78.

- [12] Pantatu SF, Drajana IC. Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan UMKM Menggunakan Metode MAUT. Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI). 2022 Apr 29;5(2):317-25.
 - [13] Efraim, Turban; Liang, Ting-Peng dan Aronson, Jay E.. Decision Support Systems and Intelligent Systems, International Edition. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005.
 - [14] Hadinata, Novri. "Implementasi Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Penerima Kredit". Jurnal SISFOKOM. Vol. VI, Nomor 2. September 2018.
 - [15] Indrajani. Perancang Basis Data. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2013.
 - [16] Iswandy, Eka. "Sistem Penunjang Keputusan untuk Menentukan Penerimaan Dana Santunan Sosial Anak Nagari dan Penyalurannya Bagi Mahasiswa dan Pelajar Kurang Mampu di Kenagarian Barung – Barung Balantai Timur". Jurnal TEKNOIF. Vol. III, Nomor 2. Oktober 2015. 79
 - [17] Khairina, Dyna Marisa; Ivando, Dio dan Maharani, Septya. "Implementasi Metode Weighted Product Untuk Aplikasi Pemilihan Smartphone Android". Jurnal Infotel. Vol. VIII, Nomor 1. Mei 2017.
 - [18] Kristianto Hondro, Rivalri. "MABAC: Pemilihan Penerima Bantuan Rastra Menggunakan Metode Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison". Jurnal Mahajana Informasi. Vol. III, Nomor 1. 2018.
 - [18] Kusnandar, Viva Budy. Inilah Proyeksi Jumlah Penduduk Indonesia 2020. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/01/02/inilah-proyeksijumlah-penduduk-indonesia-2020>, 1 September 2020.
 - [19] Lombong, Tonni; Muttaqin; Iskandar, Akbar; Windarto, Agus Perdana; Simarmata, Janner; Mersan; Sulaiman, Oris Kianto; Siregar, Dodi; Nofriansyah, Dicky; Napitupulu, Darmawan dan Anjar, Wanto. Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi. Medan : Yayasan Kita Menulis, 2020.
 - [20] Naista, David. Bikin Framework PHP Sendiri dengan Teknik OOP dan MVC. Yogyakarta: Lokomedia, 2016.
 - [21] Noveriang, Ndruru dan Utomo, Dito Putro. "Penerapan Metode MABAC Untuk Mendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Kepala Cabang Pada PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari". RESOLUSI (Rekayasa Teknik Informatika & Informasi). Vol. I, Nomor 1. Juli 2020. 80
 - [22] Novita Sari, Rita dan Ratna Sri Hayati. "Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Pemilihan Rumah Kost". Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI). Vol. III, Nomor 2. September 2019.
 - [23] Pamučar, Dragan dan Ćirović, Goran. "The selection of transport and handling resources in logistics centers using Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC)". Expert Systems with Applications. Vol. XLII, Nomor 6. 2015.
-