



Pengambilan Keputusan Dalam Pemilihan Tempat Peletakan Alat di Laboratorium Teknik Industri Berdasarkan Keterbatasan Ruang dengan Metode AHP

Tri Aji Wicaksono

(Program Studi Teknik Industri,
Fakultas Teknik, Universitas Hasyim
Asy'ari) dan
triaji@gmail.com

andhika mayasari²

(Program Studi Teknik Industri,
Fakultas Teknik, Universitas Hasyim
Asy'ari) dan
andhikamayasari@unhasy.ac.id

Sulung Rahmawan Wira Ghani³

(Program Studi Teknik Industri,
Fakultas Teknik, Universitas Hasyim
Asy'ari) dan
sulungghani@unhasy.ac.id

Abstract

Industrial engineering laboratory is an important component in a high-level learning in industrial engineering study program. The university wants a correct and proper layout for the placement of various kinds of learning support tools and practicums in the laboratory for Industrial Engineering students. There are 3 laboratory rooms, namely the Manufacturing Industry Laboratory, the Service Industry Laboratory, and the Industrial Integration System Laboratory. The research focused on the placement of laboratory equipment within the limited space available. This study aims to determine the priority criteria and alternative placement of the best laboratory equipment. The method used is AHP-TOPSIS, the AHP method is used for weighting the assessment criteria, while the TOPSIS method is used to sort the location of various laboratory equipment. The researcher determined that there were 4 criteria, namely the dimensions of the tool, the level of danger, maintenance, and the mobility of the tool. The conclusion that can be drawn is that the AHP-TOPSIS method can be used as a decision-making framework in selecting the right place for laying various laboratory equipment. Placement of tools that have the criteria of tool dimensions with heavy mass and mobility of tools that are often moved are placed in the Manufacturing Industry Laboratory.

Keywords: AHP, TOPSIS, laboratory, decision making

DOI : <https://doi.org/10.33752/invantri.v2i2.3737>

Published By:

Program Studi Teknik Industri
Universitas Hasyim Asy'ari
Tebuireng Jombang.

Website:

<http://ejournal.unhasy.ac.id/index.php/invantri>

Email:

invantri.unhasy@gmail.com

Phone :

(0321) 861719

Map & Address :

Tebuireng, Jl. Irian Jaya No.55, Cukir, Kec.
Diwek, Kabupaten Jombang, Jawa Timur 61471



Article History,

Submit : 15 Desember 2022

Received in from: 15 Desember 2022

Accepted : 15 Februari 2023

Available online: 27Februari 2023

Abstrak

Laboratorium teknik industri merupakan komponen penting dalam sebuah pembelajaran tingkat tinggi di program studi teknik industri. Universitas menginginkan sebuah tata letak yang benar dan tepat untuk penempatan berbagai macam alat pendukung pembelajaran dan praktikum di laboratorium untuk mahasiswa Teknik Industri. Terdapat 3 ruang laboratorium yaitu laboratorium Industri Manufaktur, Laboratorium Industri Jasa, dan Laboratorium Sisten Integrasi Industri. Penelitian yang dilakukan terfokus pada penempatan letak alat laboratorium dalam keterbatasan ruang yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kriteria prioritas dan alternatif penempatan alat laboratorium terbaik. Metode yang digunakan adalah AHP-TOPSIS, metode AHP digunakan untuk pembobotan kriteria penilaian sedangkan metode TOPSIS untuk mengurutkan penentuan letak lokasi aneka alat laboratorium. Peneliti menetapkan ada 4 kriteria yaitu dimensi alat, tingkat bahaya, *maintenance*, dan mobilitas alat. Kesimpulan yang dapat diambil adalah metode AHP-TOPSIS dapat digunakan sebagai kerangka pengambilan keputusan dalam pemilihan tempat yang tepat untuk peletakan aneka alat laboratorium. Penempatan alat yang memiliki kriteria dimensi alat dengan massa yang berat dan mobilitas alat yang sering dipindah ditempatkan di Laboratorium Industri Manufaktur.

Kata Kunci : AHP, TOPSIS, laboratorium, pengambilan keputusan

PENDAHULUAN

Alat atau perkakas merupakan sebuah benda berteknologi yang dapat mempermudah manusia dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Teknologi adalah salah satu sumber daya berfungsi untuk mengoptimalkan sebuah proses dan biasanya selalu mengikuti perkembangan zaman. Universitas harus berinvestasi dalam peralatan baru terlepas dari kenyataan bahwa aktivitas ini melibatkan biaya yang tinggi dan memiliki hubungan positif terhadap perkembangan mahasiswa terhadap kesiapan terjun dalam dunia profesional. Pemilihan tempat peletakan alat laboratorium memerlukan waktu dan melibatkan aktivitas pengambilan keputusan yang kompleks karena ada banyak perspektif, keahlian dan terkadang ada ambiguitas karena tidak lengkapnya informasi yang dimiliki (Cristea & Cristea, 2017). Pengambilan keputusan bermaksud untuk menentukan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif pilihan yang dapat memenuhi tujuan, nilai, keinginan dan sebagainya (Azwir et al, 2020). Pemilihan tata

letak yang tepat untuk penempatan alat laboratorium membutuhkan pengalaman dan pengetahuan yang memadai, pengambil keputusan mungkin juga membutuhkan sejumlah data untuk dianalisis dan banyak faktor yang harus dipertimbangkan (Cristea & Cristea, 2017). Seiring dengan perkembangan aneka alat laboratorium Teknik Industri Kampus memiliki keterbatasan ruangan. Sehingga hal ini menyebabkan timbulnya permasalahan penempatan alat laboratorium berdasarkan tupoksi dengan keterbatasan ruang untuk penempatan alat tersebut.

Universitas Hasyim Asy'ari merupakan salah satu Universitas swasta berbasis pesantren yang ada di Jombang, Jawa Timur. Di dalamnya terdapat beberapa Fakultas, dan Fakultas Teknik adalah salah satunya. Fakultas Teknik belum lama ini meresmikan bangunan Laboratorium Fakultas Teknik. Sehingga peneliti akan mengkaji mengenai permasalahan yang ada pada Laboratorium tersebut. Dalam Laboratorium Fakultas Teknik tepatnya di Laboratorium Teknik Industri ingin menempatkan alat - alatnya sesuai dengan



tupoksi dari alat, namun berkendala pada terbatasnya ruangan yang dimiliki oleh Laboratorium Teknik Industri. Laboratorium Fakultas Teknik dihadapkan pada situasi memilih atas penempatan berbagai alat yang dimiliki dengan keterbatasan ruang yang ada. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh Laboratorium Teknik Industri diperlukan sebuah metode untuk pengambilan keputusan dalam pemilihan tempat untuk peletakan alat Laboratorium Teknik Industri dengan keterbatasan ruang yang dimiliki yaitu menggunakan metode AHP-TOPSIS (*Analytical Hierarchy Process – Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*).

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah suatu metode *multiple criteria decision making* dengan cara membuat hierarki dan memberi nilai subyektif terhadap kriteria penilaian yang digunakan (Samosir, 2019), metode AHP dikembangkan Thomas L. Saaty pada tahun 1970 (Hapsari, 2018) (Parkhan et al, 2018) dan metode AHP memungkinkan pengambil keputusan untuk mengevaluasi variabel kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan (Calik et al, 2018), sedangkan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) merupakan metode *multiple criteria decision making* akan tetapi berdasarkan nilai alternatif terbaik (Harpad dan Salmon, 2018). Metode TOPSIS dibuat berdasarkan pada konsep bahwa alternatif terbaik seharusnya memiliki jarak terdekat ke solusi ideal positif dan jarak terjauh ke solusi ideal negatif (Calik et al, 2018). Kombinasi metode AHP-TOPSIS mempunyai keunggulan yaitu metode AHP memberikan bobot kriteria penilaian berdasarkan perbandingan berpasangan dan metode TOPSIS menunjukkan solusi ideal atas alternatif yang ada (Niswara et al, 2018) (Azwir et al, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kriteria prioritas dan alternatif penempatan alat Laboratorium yang terbaik.

METODE

Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dan pengisian kuesioner kepada sumber di Universitas yang akan melakukan pengambilan keputusan pemilihan tempat peletakan alat laboratorium. Penentuan *expert* yang terlibat akan mempengaruhi keputusan akhir yang akan diperoleh, secara umum semakin kecil jumlah *expert* yang terlibat mempercepat untuk pencapaian konsensus keputusan di antara *expert* (Suganthi, 2018). Pengambil keputusan haruslah seorang ahli atau setidaknya memahami faktor yang perlu di evaluasi dan memiliki pengaruh sebesar 94% terhadap keputusan akhir (Cristea & Cristea, 2017).

Expert di Universitas yang memiliki kewenangan untuk mengambil keputusan terkait aktivitas di Laboratorium Teknik Industri adalah Kepala Program Studi, Kepala Laboratorium Industri Manufaktur dan Kepala Laboratorium Industri Jasa akan memberikan penilaian tentang kecocokan fungsi alat laboratorium terhadap lokasi penempatan alat berdasarkan kriteria penilaian yang dimiliki Universitas. Data tentang kualifikasi alat laboratorium diperoleh dari data Kepala Laboratorium Industri Jasa dan Kepala Laboratorium Industri Manufaktur.

Pengolahan data mencakup pembobotan kriteria penilaian dengan metode AHP, penyusunan ranking alternatif dengan metode TOPSIS, analisis dan evaluasi alternatif terpilih, dan kesimpulan.

Adapun langkah-langkah dalam menentukan bobot kriteria penilaian dengan metode AHP adalah sebagai berikut (Niswara et al, 2018) (Hapsari, 2018):

1. Menyederhanakan permasalahan menjadi elemen yang lebih kecil untuk membuat hierarki keputusan.



2. Memberi bobot pada kriteria penilaian dengan membandingkan secara berpasangan. Kriteria nilai untuk metode AHP yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian AHP

Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan
1	Sama penting	6	Mendekati sangat penting
2	Mendekati sedikit lebih penting	7	Sangat penting
3	Sedikit lebih penting	8	Mendekati mutlak
4	Mendekati lebih penting	9	Mutlak sangat penting
5	Lebih penting		

Sumber: (Hardpad & Salmon, 2018)

3. Mencari rata-rata geometri dari hasil kuesioner (karena melibatkan lebih dari satu responden) dengan menggunakan rumus pada Persamaan 1.a

$$a_n = \sqrt[n]{a_1 x a_2 x a_3 x \dots x a_i} \quad \text{Pers. 1}$$

Dimana

a_n : Penilaian gabungan

a_i : Penilaian dari *expert* ke i

n : banyaknya *expert*

4. Setiap bobot kriteria pada matriks awal dibagi dengan jumlah bobot setiap kolom matriks dan mencari rata-rata baris sebagai bobot kriteria ternormalisasi (Eugen Vector)

5. Matriks konsistensi diperoleh dengan mengalikan bobot kriteria ternormalisasi dengan setiap bobot kriteria matriks awal, kemudian mencari rata-rata baris matriks konsistensi

6. Membagi nilai rata-rata baris matriks konsistensi dengan bobot kriteria normalisasi setelah itu dirata-rata untuk memperoleh λ max.

7. Menghitung *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad \text{Pers. 2}$$

Dimana

n : banyaknya kriteria

8. Menghitung *Consistency Ratio*

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \text{Pers. 3}$$

Dimana

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Index Random Consistency*

Tabel 2. Tabel *index random consistency*

Orde Matriks	1	2	3	4
RI	0.00	0.00	0.58	0.90
Orde Matriks	5	6	7	8
RI	1.12	1.24	1.32	1.41

9. Jika nilai $CR > 0,1$ maka kriteria penilaian harus diperbaiki sebaliknya $CR < 0,1$ maka proses penilaian dianggap konsisten.

Setelah melalui Metode AHP lanjut pada Metode TOPSIS. Pada Metode TOPSIS langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Melakukan Konversi dan Bentuk Matriks Keputusan
2. Matriks ternormalisasi.
3. Pembobotan Normalisasi dengan Persamaan (9).

$$v_{ij} = w_{ij}r \quad (9)$$

Keterangan :

v_{ij} = Bobot kriteria dari matrikas bobot

4. Solusi Ideal Positif dan Negatif

- Solusi ideal Positif

$$A^+ = y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+ \quad (10)$$

$$y^+ = \begin{cases} \max y_{mn}, & \text{jika } m \text{ adalah atribut benefit} \\ \min y_{mn}, & \text{jika } m \text{ adalah atribut cost} \end{cases}$$

Keterangan:

$(y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+)$ = Suatu nilai terbesar dari setiap alternatif terhadap setiap kriteria sesuai dengan matriks yang telah di normalisasi terbobot (y).

- Solusi Ideal Negatif

$$A^- = y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^- \quad (11)$$

$$y^- = \begin{cases} \max y_{mn}, & \text{jika } m \text{ adalah atribut cost} \\ \min y_{mn}, & \text{jika } m \text{ adalah atribut benefit} \end{cases}$$



Keterangan:

$(y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+) =$ Suatu nilai terbesar dari setiap alternatif terhadap setiap kriteria sesuai dengan matriks yang telah di normalisasi terbobot (y).

5. *Saparation Measure* persamaan nya dapat dilihat seperti Persamaan (12).

- Saparator Measure untuk solusi ideal positif.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{ij}^+)^2} \tag{12}$$

Keterangan :

$i = 1, \dots, m.$

- Saparator Measure untuk solusi ideal negatif

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{ij}^-)^2} \tag{13}$$

Keterangan:

$i = 1, \dots, m.$

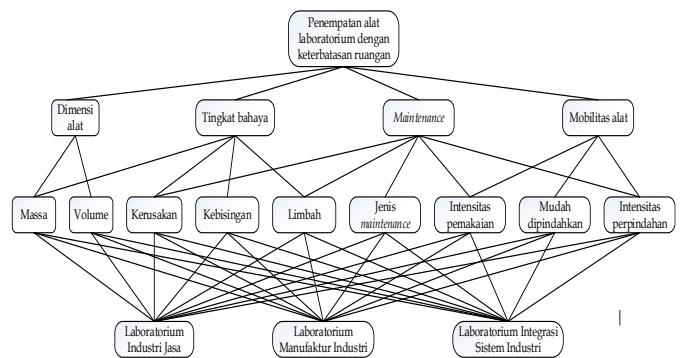
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Kriteria dan Alternatif

Wawancara merupakan langkah pertama yang dilakukan. Wawancara dilakukan dengan Kepala Program Studi, Kepala Laboratorium Industri Manufaktur dan Kepala Laboratorium Industri Jasa untuk menentukan kriteria utama dalam pemilihan tempat peletakan alat Laboratorium. Hasil wawancara dengan pengambil keputusan dan mengacu pada kriteria pertimbangan yang dikemukakan oleh Cannon (2019), Henderson (2017) dan Rao (2016), pengambil keputusan menetapkan 5 kriteria utama untuk pemilihan tempat peletakan alat laboratorium yaitu harga alat, luas tempat yang dibutuhkan alat, tingkat bahaya alat, *lead time availability*, dan *maintenance* alat.

Tabel 1. Data alternatif

Kriteria	Lab. Industri Jasa	Lab. Manufaktur Industri	Lab. Integrasi Sistem Industri
Dimensi alat	Sedang	Sedang (berat)	Sedang
Tingkat bahaya alat	Rendah	Sedang	Rendah
Maintenance	Kondisional	Preventif dan terjadwal	Kondisional
Mobilitas alat	Posisi tetap	Berpindah	Posisi tetap



Gambar 1. Hierarki

Melakukan penelitian dimulai dengan cara menentukan kriteria penilaian, kemudian membuat struktur hierarki keputusan yang dijelaskan pada Gambar 1.

Kriteria dimensi alat memiliki keterkaitan dengan ketersediaan luas ruangan yang dimiliki oleh laboratorium untuk penempatan dari peralatan. Dimensi alat merupakan kriteria yang membutuhkan perhatian utama karena ketersediaan ruangan untuk laboratorium yang terbatas. Alat dengan dimensi yang cukup besar akan membutuhkan tempat yang besar pula.

Kriteria tingkat bahaya mempunyai keterkaitan dengan resiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi saat pelaksanaan kerja di laboratorium. Tingkat bahaya berdampak pada potensi yang akan terjadi saat keadaan baik pada orang, peralatan, mesin, bahan, cara kerja, sifat kerja yang dapat menyebabkan gangguan kerusakan, kerugian, kecelakaan, dan cedera akibat kerja.

Maintenance berkaitan dengan kemudahan perawatan alat dan mesin secara berkala. Aspek

perawatan akan mempengaruhi kinerja mesin dalam produksi untuk periode jangka panjang karena berkaitan reliabilitas, kapabilitas, efisiensi dan availabilitas mesin dalam menunjang aktivitas proses praktikum.

Mobilitas alat yaitu berkaitan dengan intensitas pemindahan alat atau mesin yang ada di laboratorium. Semakin sering alat atau mesin mendapatkan mobilitas yang tinggi akan semakin cepat alat mengalami kerusakan atau pegurangan fungsinya.

Pembobotan Kriteria dengan Metode AHP

Langkah selanjutnya yaitu melakukan pembobotan kriteria dengan menggunakan metode AHP dengan cara membuat matriks perbandingan berpasangan kriteria yang ditunjukkan pada Tabel. 1, Tabel 2, dan Tabel 3 yang diperoleh berdasarkan penilaian yang diberikan oleh Kepala Laboratorium Industri Manufaktur, Kepala Laboratorium Industri Jasa, dan Kepala Laboratorium Integrasi Sistem Industri.

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan Kepala Laboratorium Industri Manufaktur

Kriteria	Dimensi alat	Tingkat bahaya alat	Maintenance	Mobilitas alat
Dimensi alat	1.00	5.00	3.00	3.00
Tingkat bahaya alat	0.20	1.00	3.00	2.00
Maintenance	0.33	0.33	1.00	2.00
Mobilitas alat	0.33	0.50	0.50	1.00

Tabel 3. Matriks perbandingan berpasangan Kepala Laboratorium Industri Jasa

Kriteria	Dimensi alat	Tingkat bahaya alat	Maintenance	Mobilitas alat
Dimensi alat	1.00	3.00	1.00	1.00
Tingkat bahaya alat	0.33	1.00	1.00	3.00
Maintenance	1.00	1.00	1.00	2.00
Mobilitas alat	1.00	0.33	0.50	1.00

Tabel 4. Matriks perbandingan berpasangan Kepala Laboratorium Integrasi Sistem Industri

Kriteria	Dimensi alat	Tingkat bahaya alat	Maintenance	Mobilitas alat
Dimensi alat	1.00	5.00	1.00	5.00
Tingkat bahaya alat	0.20	1.00	2.00	1.00
Maintenance	1.00	0.50	1.00	1.00
Mobilitas alat	0.20	1.00	1.00	1.00

Pemberian pembobotan dilakukan oleh 3 expert guna melakukan penilaian kriteria, sehingga dilakukan hasil penilaian digabung dengan menggunakan Persamaan 1 untuk memperoleh Tabel. 4 berikut ini.

Tabel 5. Matriks Perbandingan berpasangan gabungan

Kriteria	Dimensi alat	Tingkat bahaya alat	Maintenance	Mobilitas alat
Dimensi alat	1.00	2.35	1.71	2.08
Tingkat bahaya alat	0.90	1.00	1.82	1.82
Maintenance	1.33	1.22	1.00	1.71
Mobilitas alat	1.15	1.22	1.26	1.00

Setelah melakukan penggabungan nilai kriteria, maka dilanjutkan dengan menentukan bobot setiap kriteria dengan cara membuat matriks kriteria ternormalisasi yang ditunjukkan pada Tabel 6 dan Tabel 7 berikut ini.

Tabel 6. Hasil penjumlahan skor perbandingan berpasangan menurut kolom

Kriteria	Dimensi alat	Tingkat bahaya alat	Maintenance	Mobilitas alat
Dimensi alat	1.00	2.35	1.71	2.08
Tingkat bahaya alat	0.90	1.00	1.82	1.82
Maintenance	1.33	1.22	1.00	1.71
Mobilitas alat	1.15	1.22	1.26	1.00
Total	4.38	5.80	5.79	6.61

Tabel 7. Hasil penentuan nilai bobot masing-masing kriteria

Kriteria	Dimensi alat	Tingkat bahaya alat	Maintenance	Mobilitas alat	Bobot
Dimensi alat	0.23	0.41	0.30	0.31	0.31
Tingkat bahaya alat	0.21	0.17	0.31	0.28	0.24
Maintenance	0.30	0.21	0.17	0.26	0.24
Mobilitas alat	0.26	0.21	0.22	0.15	0.21

Langkah selanjutnya setelah mendapatkan nilai bobot relatif kriteria, maka dilanjutkan dengan uji konsistensi guna mengetahui pakah



penilaian kriteria yang diberikan ketiga *expert* adalah konsisten.

Cara pengujian dilakukan dengan cara melakukan perkalian bobot kriteria yang terdapat pada Tabel 7 dan matriks perbandingan berpasangan kriteria gabungan pada tabel 5 yang menghasilkan nilai seperti tabel 8. Selanjutnya nilai *mean* baris di tabel 8 dibagi dengan bobot pada setiap kriteria pada tabel 9 guna memperoleh nilai λ *max*.

Tabel 8. Matriks konsistensi

Kriteria	Dimensi alat	Tingkat bahaya alat	Maintenance	Mobilitas alat	Rata-rata baris
Dimensi alat	1.00	2.35	1.71	2.08	1.79
Tingkat bahaya alat	0.90	1.00	1.82	1.82	1.38
Maintenance	1.33	1.22	1.00	1.71	1.32
Mobilitas alat	1.15	1.22	1.26	1.00	1.16

$$\begin{array}{c} \left| \begin{array}{cc} 1,79 & 0,31 \\ 1,38 & 0,24 \\ 1,32 & 0,24 \\ 1,16 & 0,21 \end{array} \right| = \left| \begin{array}{c} 5,74 \\ 5,72 \\ 5,56 \\ 5,50 \end{array} \right| \\ \lambda \text{ max} = 5,63 \end{array}$$

Evaluasi Alternatif Menggunakan TOPSIS

Berdasarkan hasil dari metode AHP yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil bobot kriteria $W = \{0,31 \ 0,24, \ 0,24 \ 0,21\}$ selanjutnya melakukan suatu proses perangkingan dengan menggunakan metode TOPSIS yang menghasilkan matriks ternormalisasi R.

$$R \left| \begin{array}{ccccc} 0,5301 & 0,2822 & 0,5480 & 0,5164 & 0,3651 \\ 0,3566 & 0,5644 & 0,4871 & 0,4303 & 0,7303 \\ 0,4723 & 0,1881 & 0,4263 & 0,4303 & 0,1826 \end{array} \right|$$

Setelah mendapatkan hasil matriks R, selanjutnya yaitu nilai matriks ternormalisasi terbobot dinyatakan oleh matrik Y.

$$Y \left| \begin{array}{ccccc} 0,0619 & 0,0612 & 0,0823 & 0,0910 & 0,1242 \\ 0,0416 & 0,1224 & 0,0731 & 0,0758 & 0,2484 \\ 0,0552 & 0,0408 & 0,0640 & 0,0758 & 0,0621 \end{array} \right|$$

Tabel 9. Matriks ideal positif dan negatif

	K1	K2	K3	K4	K5
A+	0.0527	0.0509	0.0833	0.0869	0.0732
A-	0.0809	0.1742	0.0751	0.1073	0.2595

Tabel 10. Jarak antar nilai pada matriks ideal positif dan negatif

	A1	A2	A3
D+	0.0802	0.2047	0.0338
D-	0.1638	0.0585	0.2266

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, diketahui bahwasanya pada alternatif penempatan mesin dan peralatan laboratorium yang cocok dengan tersedianya ruangan yang terbatas yaitu di Laboratorium Industri Manufaktur dengan kriteria mesin yaitu dengan kriteria dimensi alat yang memiliki massa berat dan memiliki intensitas perpindahan alat yang cukup tinggi.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan yaitu pengambilan keputusan dalam pemilihan tempat peletakan alat di laboratorium Teknik Industri menggunakan metode AHP untuk pembobotan kriteria dan metode TOPSIS digunakan untuk mencari alternatif terbaik. Penempatan alat yang memiliki kriteria dimensi alat dengan massa yang berat dan mobilitas alat yang sering dipindah ditempatkan di Laboratorium Industri Manufaktur.

Penelitian ini menunjukkan metode AHP-TOPSIS masih memiliki ruang untuk diaplikasikan sehingga dapat menjadi masukan bagi peneliti lain untuk menggunakan metode AHP-TOPSIS dalam penyelesaian masalah pengambilan keputusan multi kriteria di bidang lainnya, hal ini sesuai dengan temuan yang dikemukakan oleh Hasnain (Hasnain et al, 2020).



Saran

Saran pada penelitian yaitu penelitian selanjutnya dapat menggabungkan selain dengan metode AHP dan TOPSIS. Penelitian selanjutnya yang menggunakan implementasi metode AHP dan TOPSIS dengan objek yang sama dapat ditambahkan kriteria untuk pengambilan keputusan peletakan peralatan dan mesin yang ada di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwir et al. (2020). Supplier Selection of Upper Arm and Lower Arm Pantograph Jack using AHP & TOPSIS Methods. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri* 9(1), 1-9.
- Akmal, M., & Ghani, S. R. W. (2022). Perancangan Dan Pengembangan Produk Mesin Perontok Bulu Ayam Dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering. *Jurnal Penelitian Bidang Inovasi & Pengelolaan Industri*, 1(2), 49-60.
- Calik et al. (2018). An Integrated AHP-TOPSIS Framework for Foreign Direct Investment in Turkey. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* 26 (5-6), 296-307.
- Cannon, A. (2019). 5 Factors for Choosing the Right Filling Equipment for Your Business, [Online], Diakses dari <https://apexfilling.com/choosing-the-right-filling-equipment/> [2021, 23 Mei].
- Cristea, C. & Cristea, M. (2017). A Multi-Criteria Decision Making Approach for The Selection of a Flexible Packaging Equipment. *Matec Web of Conferences* 94, 1-9.
- Ghani, S. R. W., & Rozaq, K. (2017, November). Pattern Analysis of Cluster and Market Orientation (Religious Tour Area of Gus Dur's Grave). In *Proceedings of the International Conference on Green Technology* (Vol. 8, No. 1, pp. 8-16).
- Ghani, S. R. W. (2011). Analisis Perbaikan UKM X dengan Pendekatan Lean Manufacture Guna Mereduksi Waste di Lantai Produksi Aluminum. *Rekayasa*, 4(2), 119-124.
- Ghani, S. R. W., Yulianto, T., & Nugroho, M. W. (2016). Analisa Potensi Sampah Kampus Berbasis Pemodelan Maket di Gedung B Unhasy. *Reaktom: Rekayasa Keteknikan dan Optimasi*, 1(2).
- Hapsari, Y.T. (2018). Pengukuran Kualitas dan Brand dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process). *Industrial Engineering Journal of The University of Saranawiyata Tamansiswa* 2(1), 1-6.
- Harpad, B. & Salmon. (2018). Penerapan Metode AHP dan Metode TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Asisten Laboratorium Komputer pada STMIK Widya Cipta Dharma Samarinda. *Jurnal Sebatik* 19(1), 28-34.
- Hasnain et al. (2020). Selection of an Industrial Boiler for a Soda-ash Production Plant Using Analytical Hierachy Process and TOPSIS Approaches, *Case Studies in Thermal Engineering* 19, 100636.
- Henderson, T. (2017). The Ultimate Guide to Liquid Filling Equipment, [Online], Diakses dari <https://www.packagingstrategies.com/article/s/89862-the-ultimate-guide-to-liquidfilling-equipment/> [2021, 23 Mei].
- Niswara et al. (2018). Rekomendasi Pemilihan Paket *Personal Computer* Menggunakan Metode AHP-TOPSIS. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 2(5), 1998-2007.
- Parkhan et al. (2018). Integration AHP and TOPSIS in Shipyard Location Selection. *2018 5th International Conference on Industrial Engineering and Application*, 11-16.
- Rao, A. (2016). All You Need to Know About Liquid Filling Machine, [Online], Diakses dari <https://www.bhagwatipharma.com/all-you-need-to-know-about-liquid-fillingmachines/> [2021,23 Mei].
- Samosir, R.S. (2019). Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Dibantu dengan Software Expert Choice 11 pada UKM Diana Bakery Semarang, *Industrial Engineering Online Journal* 8(2).
- Wiraghani, S. R., & Prasnowo, M. A. (2017). Perancangan dan pengembangan produk alat potong sol sandal. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(1), 73-76.
- Yulianto, T., & Ghani, S. R. W. (2020). Analisis Pemetaan Jumlah Konsumsi Dan Pengadaan Beras Di Wilayah Kecamatan Kabupaten Jombang. *Discovery: Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 5(1), 8-18.

