

OPTIMALISASI PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN STADION SAPTAMARGA AKADEMI MILITER DENGAN METODE AHP

Agung Prapsetyo^{1*}, Kiki Lestari², Frangky Silitonga³, Maryadi⁴

¹ Fakultas Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan Indonesia, IPSC Kompleks, Desa Sukahati, Kecamatan Citeureup, Kab. Bogor, Provinsi Jawa Barat, Indonesia

² Prodi Arsitektur FTS, Unpab, Jl. Gatot Subroto KM 4,5 Simpang Tj., Kec. Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara 20122

³ Politeknik Pariwisata Batam, Jl. Gajah Mada, Tiban Lama, Kec. Sekupang, Kota Batam, Kepulauan Riau 29425

⁴ Prodi Teknik Sipil Pertahanan Akmil, Jl. Gatot Subroto No. 1 Magelang

^{1*} kinggoenk@gmail.com, ² kikilestari569@yahoo.com, ³ frangkyka@gmail.com,

⁴ maryadikenang74@gmail.com

ABSTRAK

Pemeliharaan dan perawatan merupakan tindakan yang melekat atas berdirinya bangunan agar fungsi dan masa pakai bangunan tersebut dapat berjalan sesuai yang direncanakan. Stadion Sapta Marga Akmil telah direnovasi pada tahun 2022, sehingga memenuhi standar lintasan lari internasional. Mengingat biaya renovasi yang tidak sedikit, untuk itu perlu disusun formula pemeliharaan dan perawatan Stadion Sapta Marga Akmil dengan skala prioritas yang efektif dan efisien. Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan analisis pembahasan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) tentang optimalisasi pemeliharaan dan perawatan Stadion Sapta Marga Akmil agar dapat layak fungsi dan layak pakai serta nyaman digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan metode AHP guna mengoptimalkan pemeliharaan dan perawatan Stadion Sapta Marga perlu diimplementasikan prioritas atau urutan penanganan meliputi pemeliharaan dan perawatan darurat, rutin dan periodik, sedangkan berdasarkan materi dan sasaran, optimalisasi pemeliharaan dan perawatan memprioritaskan pada aspek arsitektural, elektrikal, mekanikal, struktural dan tata ruang.

Kata-kunci: Akademi Militer; metode AHP; pemeliharaan; perawatan.

ABSTRACT

Maintenance and upkeep are actions that are inherent in the establishment of a building so that the function and service life of the building can run as planned. The Sapta Marga Akmil Stadium has been renovated in 2022, so that it meets international running track standards. Considering that the renovation costs are not small, it is necessary to formulate a maintenance and upkeep formula for the Sapta Marga Akmil Stadium with an effective and efficient priority scale. This research method uses a qualitative method with discussion analysis using the AHP (Analytical Hierarchy Process) method regarding optimizing maintenance and upkeep of the Sapta Marga Akmil Stadium so that it is functionally fit for use and comfortable to use. The results of the research show that based on the AHP method, in order to optimize maintenance and upkeep of the Sapta Marga Stadium, priority or sequence of handling needs to be implemented, including emergency, routine and periodic maintenance, while based on materials and targets, optimizing maintenance and upkeep prioritizes architectural, electrical, mechanical, and technical aspects. structural and spatial planning.

Keywords: AHP method; maintenance; maintenance; Military Academy;

PENDAHULUAN

Pemeliharaan bangunan gedung diartikan sebagai suatu kegiatan untuk menjaga kondisi keandalan bangunan gedung dan sarana prasarananya sehingga bangunan gedung dapat berfungsi dengan baik dan layak, sedangkan perawatan bangunan gedung yaitu segala usaha, kegiatan memperbaiki dan atau mengganti bagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, sarana, prasarana dengan tujuan agar bangunan gedung dapat laik fungsi (Permen PU RI No 24/PRT/M/2008).

Bangunan stadion Saptamarga Akmil, digunakan untuk sarana prasarana melatih, membina, menguji dan menilai kemampuan kesegaran jasmani Taruna dan organik Akmil (Situmorang et al., 2023), sehingga kondisinya perlu untuk dipelihara dan dirawat guna menjaga nilai kelaikan fungsi sebagai media atau sarana prasarana latihan kesegaran jasmani.

Kondisi keandalan bangunan stadion saptamarga beserta sarana dan prasarananya dipelihara dan dirawat demi terselenggaranya pemanfaatan fungsi stadion saptamarga yang memenuhi akan persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan serta efisien, serasi dan selaras dengan lingkungannya (Permen PU RI No 24/PRT/M/2008).

Renovasi stadion Saptamarga Akmil terakhir dilaksanakan pada tahun 2022, dengan perbaikan lapangan khususnya lintasan lari dari 5 lintasan menjadi 8 lintasan beserta prasarana pendukungnya, seperti sistem hidrologi dan drainasenya. Stadion Saptamarga

Akmil terbuka untuk umum khususnya pada hari Sabtu dan Minggu, guna mendukung kegiatan *car free day*, sebagai bentuk teritorial kepada lingkungan sekitaran Akmil. Intensitas penggunaan lapangan Saptamarga, khususnya lintasan lari menjadi semakin tinggi, sehingga resiko dan kemungkinan terjadi kerusakan baik karena malfungsi atau kesalahan pengguna meningkat. Di sisi lain faktor pemanfaatan lintasan lari dengan intensitas tinggi dalam waktu yang lama, akan dapat menimbulkan munculnya kerusakan pada bagian-bagian atau komponen tertentu. Untuk itu perlu dilakukan pengawasan yang rutin dan melekat serta mengidentifikasi tingkat kerusakan bila terjadi malfungsi atau kerusakan.

Perawatan dan pemeliharaan bangunan menjadi masalah yang penting dan harus diperhatikan karena berkaitan dengan keselamatan dan kenyamanan pengguna pada area tersebut. (Fitriadi, 2011). Manajemen perawatan terhadap suatu gedung cenderung kurang diperhatikan karena efeknya yang tidak dirasakan secara langsung (Kristiana et al., 2017)

Manajemen perawatan dan pemeliharaan bangunan stadion Saptamarga telah terbentuk, artinya sudah ada petugas yang mengawasi dalam hal pemeliharaan dan perawatan gedung maupun lintasan lari dan prasana pendukungnya, baik secara rutin maupun periodik, serta penanganan perbaikan bila diperlukan. Pemeliharaan dan perawatan dimaksudkan agar laik fungsi stadion saptamarga tetap terjaga dan dapat berjalan sesuai dengan rencananya.

Kriteria penilaian kerusakan dibagi menjadi tiga antara lain, yaitu rusak ringan, rusak sedang, dan rusak berat. (Sari & Triwuryanto, 2021). Bila terjadi kerusakan gedung yang cukup signifikan, harus segera ditangani, dan bila memungkinkan diperbaiki atau minimal diberikan tanda karena berkaitan dengan kenyamanan dan keselamatan orang yang menggunakan bangunan dan lapangan Saptamarga tersebut. Untuk mencegah hal tersebut, perlu dilaksanakan kegiatan pemeliharaan dan perawatan Stadion Saptamarga. Adapun menurut Oktaviana, 2008, kegiatan pemeliharaan dan perawatan gedung beserta sarana prasarana di Indonesia belum dilaksanakan secara maksimal, yang disebabkan oleh:

- aspek pemeliharaan dan perawatan bangunan belum menjadi budaya di masyarakat.
- Pengetahuan tentang pemeliharaan dan perawatan masih kurang
- Belum adanya standarisasi pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung, dan
- Masih terbatasnya ketersediaan tenaga ahli dan terampil di bidang pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung.

Penurunan aspek kualitas bangunan gedung beserta sarana prasarananya terjadi seiring dengan berjalannya waktu, namun hal tersebut dapat diatasi dengan mengoptimalkan pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung secara profesional dan bertanggung jawab.

Manajemen pemeliharaan dan perawatan bangunan yaitu kegiatan memelihara dan merawat bangunan baik secara rutin, berkala maupun darurat sebagai upaya pencegahan

ataupun perbaikan akibat terjadinya kerusakan agar masa pakai bangunan tersebut semakin panjang dan tetap dalam kondisi laik fungsi.

Adapun lingkup [pemeliharaan Bangunan Gedung terdiri dari aspek Arsitektural; Struktural, Mekanikal, Elektrikal, Tata Ruang Luar dan Tata Graha (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 24/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan Gedung, 2008), sedangkan komponen bangunan gedung secara umum terdiri dari:

- Aspek struktural
- Aspek arsitektural
- Aspek Utilitas bangunan

Berdasarkan di atas, untuk menentukan kegiatan pemeliharaan dan perawatan bangunan stadion Saptamarga Akmil, berdasarkan tingkat prioritas maka dilakukan penelitian dengan pendekatan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Permasalahan yang timbul adalah bagaimana hasil pengukuran AHP (*Analytical Hierarchy Process*) terhadap optimalisasi pelaksanaan pemeliharaan dan perawatan Stadion Saptamarga Akademi Militer berdasarkan tinjauan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan suatu formula Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung (SOP) untuk mengoptimalkan pemeliharaan dan perawatan Stadion Saptamarga Akademi Militer yang berpedoman pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung.

METODE

Dalam penelitian Optimalisasi Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Stadion Saptamarga Akademi Militer Magelang menggunakan metode kualitatif, yaitu metode penelitian dengan menggunakan kondisi obyek yang alamiah, dimana peneliti merupakan instrumen kunci, dengan teknik pengumpulan data yang dilakukan secara triangulasi, dimana analisis data bersifat induktif dan kualitatif, dan hasil akhir penelitian kualitatif lebih menekankan pada makna dari pada generalisasi. (Prapsetyo et al., 2022; Sugiyono, 2013)

Analisis data menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk mendapatkan keputusan yang sistematis dengan skala prioritas, maka diambil langkah-langkah berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan jenis pengetahuan yang dicari.
2. Menyusun hierarki keputusan dari atas dengan tujuan keputusan, kemudian tujuan dari perspektif yang luas, melalui tingkat menengah hingga tingkat terendah.
3. Membuat himpunan matriks perbandingan berpasangan. Setiap

elemen di tingkat atas digunakan untuk membandingkan elemen-elemen di tingkat tepat di bawahnya. 4. Gunakan prioritas yang diperoleh dari perbandingan untuk menimbang prioritas pada tingkat yang berada tepat di bawahnya. Lakukan ini untuk setiap elemen. Kemudian untuk setiap elemen pada level di bawahnya tambahkan nilai bobotnya dan dapatkan prioritas keseluruhan atau globalnya. Lanjutkan proses penimbangan dan penambahan ini hingga diperoleh prioritas akhir dari alternatif-alternatif di tingkat paling bawah (Saaty & Vargas, 2006; Thomas L. Saaty, 2008)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan AHP dalam rangka guna mencari kriteria terpenting dalam optimalisasi pemeliharaan dan perawatan Stadion Saptamarga Akmil.

1. Permasalahan, yang dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana menentukan tingkat kepentingan dalam pemeliharaan dan perawatan Stadion Saptamarga Akmil dengan pendekatan untuk memaksimalkan kriteria pemeliharaan dan perawatan Stadion Saptamarga Akmil .

Tujuan

OPTIMALISASI PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN
STADION SAPTAMARGA AKMIL

Kriteria

RUTIN

BERKALA

DARURAT

Alternatif

STRUKTURAL

ARSITEKTURAL

ELEKTRIKAL

MEKANIKAL

TATA RUANG LUAR

Gambar 1. Bagan struktur AHP Optimalisasi Pemeliharaan dan Perawatan Stadion Saptamarga Akmil

2. Instrumen penggunaan analisis AHP, berdasarkan data kualitatif yang telah disebarkan kepada 5 orang ahli di bidang pemeliharaan dan perawatan bangunan dan lapangan.
3. Materi kuesioner berisi perbandingan dua elemen atau perbandingan berpasangan dengan menggunakan skala 1-9. (Saaty, 1990). Nilai dan pendapat kualitatif dalam skala perbandingan sesuai Saaty sesuai Tabel 6.10.

Tabel 1. Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Elemen yang satu sama pentingnya dengan elemen yang lain (<i>equal importance</i>)	Kedua elemen menyumbang sama besar pada sifat tersebut
3	Elemen yang satu sama sedikit lebih penting dari pada elemen yang lain (<i>moderate more importance</i>)	Pengalaman menyatakan sedikit memihak pada satu elemen
5	Elemen yang satu jelas lebih penting dari pada elemen yang lain (<i>essential, strong more importance</i>)	Pengalaman menyatakan secara kuat memihak pada satu elemen
7	Elemen yang satu sama pentingnya dengan elemen yang lain (<i>equal important</i>)	Pengalaman menyatakan secara kuat disukai dan didominasi oleh sebuah elemen tampak dalam
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting dari pada elemen yang lain (<i>absolutely more important</i>)	Pengalaman menunjukkan satu elemen sangat jelas lebih penting
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan (<i>grey area</i>)	Nilai ini diberikan bila diperlukan kompromi

Sumber: (Thomas L. Saaty, 2008)

Berdasarkan jawaban responden atas kuesioner, disusun dalam tabel skala perbandingan yang lebih penting sebagai berikut.

4. Bagian I.

Berdasarkan tema penelitian tentang tingkat kepentingan dalam pemeliharaan dan

perawatan Stadion Saptamarga Akmil dengan pendekatan untuk memaksimalkan kriteria pemeliharaan dan perawatan Stadion Saptamarga Akmil, menurut Saudara manakah diantara kedua pasangan kriteria berikut yang lebih penting ?

Tabel 2. Skala Perbandingan Kriteria yang lebih penting

KRITERIA	Skala Perbandingan																KRITERIA	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8		9
RUTIN	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BERKALA
RUTIN	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	DARURAT
BERKALA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	DARURAT

Sumber: diolah berdasarkan Thomas L. Saaty, 2008

Keterangan:

1. sama pentingnya dengan
3. agak lebih penting daripada
5. lebih penting daripada
7. jauh lebih penting daripada
9. Mutlak lebih penting daripada
- 2,4,6,8. Jika terdapat keraguan antara penilai berdekatan

Tabel 2. Skala Perbandingan Kriteria yang lebih penting

KRITERIA	Skala Perbandingan																		KRITERIA
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
RUTIN	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BERKALA	
RUTIN	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	DARURAT	
BERKALA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	DARURAT	

Sumber: diolah berdasarkan Thomas L. Saaty, 2008

Tabel 3. Jawaban Responden hasil Perbandingan Berpasangan (*pairwise comparison*) antar Kriteria Sampel 1

KRITERIA	RUTIN	BERKALA	DARURAT
RUTIN	1,000	3,000	0,333
BERKALA	0,333	1,000	0,500
DARURAT	3,000	2,000	1,000

Sumber: analisis Data, 2023

Tabel 4. Jawaban Responden hasil Perbandingan Berpasangan (*pairwise comparison*) antar Kriteria Sampel 2

KRITERIA	RUTIN	BERKALA	DARURAT
RUTIN	1,000	2,000	0,250
BERKALA	0,500	1,000	0,500
DARURAT	4,000	3,000	1,000

Sumber: analisis Data, 2023

Tabel 5. Jawaban Responden hasil Perbandingan Berpasangan (*pairwise comparison*) antar Kriteria Sampel 3

KRITERIA	RUTIN	BERKALA	DARURAT
RUTIN	1,000	2,000	0,500
BERKALA	0,500	1,000	0,333
DARURAT	2,000	3,000	1,000

Sumber: analisis Data, 2023

Tabel 6. Jawaban Responden hasil Perbandingan Berpasangan (*pairwise comparison*) antar Kriteria Sampel 4

KRITERIA	RUTIN	BERKALA	DARURAT
RUTIN	1,000	0,500	0,333
BERKALA	2,000	1,000	0,500
DARURAT	3,000	2,000	1,000

Sumber: analisis Data, 2023

Tabel 7. Jawaban Responden hasil Perbandingan Berpasangan (*pairwise comparison*) antar Kriteria Sampel 5

KRITERIA	RUTIN	BERKALA	DARURAT
RUTIN	1,000	3,000	0,500
BERKALA	0,333	1,000	0,500
DARURAT	2,000	2,000	1,000

Sumber: analisis Data, 2023

Setelah penilaian perbandingan sudah dimasukkan ke dalam matrik-matrik di atas, selanjutnya untuk memperoleh satu matrik harus dilakukan rata-rata ukur dengan *Geometriks Mean (GM)* dari 5 jawaban responden, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 GM_{12} &= \sqrt[5]{3 * 0,333 * 2 * 0,5 * 3} \\
 &= \sqrt[5]{18} \\
 &= 1,783
 \end{aligned}$$

$$GM_{13} = \sqrt[5]{0,33 * 0,25 * 0,5 * 0,33 * 0,5}$$

$$= \sqrt[5]{0,0069}$$

$$= 0,370$$

$$GM_{21} = \sqrt[5]{0,33 * 0,5 * 0,5 * 2 * 0,33}$$

$$= \sqrt[5]{0,056}$$

$$= 0,561$$

$$GM_{23} = \sqrt[5]{0,5 * 0,5 * 0,33 * 0,5 * 0,5}$$

$$= \sqrt[5]{0,0208}$$

$$= 0,461$$

$$GM_{31} = \sqrt[5]{2 * 3 * 2 * 4 * 3}$$

$$= \sqrt[5]{144}$$

$$= 2,702$$

$$GM_{32} = \sqrt[5]{2 * 2 * 3 * 3 * 2}$$

$$= \sqrt[5]{72}$$

$$= 2,352$$

Tabel 8. Jawaban Responden hasil Perbandingan Berpasangan (*pairwise comparison*) antar Kriteria Sampel 5

Tabel 9. Bobot Prioritas berdasarkan Matrik Hasil Perbandingan Berpasangan (*pairwise comparison*) antar Kriteria.

KRITERIA	RUTIN	BERKALA	DARURAT	JUMLAH	BOBOT PRIORITAS
RUTIN	0,235	0,347	0,202	0,784	0,261
BERKALA	0,132	0,195	0,252	0,578	0,193
DARURAT	0,634	0,458	0,546	1,638	0,546
Jumlah	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000

Sumber: analisis Data, 2023

Berdasarkan perhitungan sesuai Tabel 6.24, diperoleh prioritas kriteria sebagai berikut:

- prioritas pertama :
Darurat = 0,645
- prioritas kedua :
Rutin = 0,261
- prioritas ketiga :
Berkala = 0,193

Tabel 10. Hasil Perbandingan Berpasangan (*pairwise comparison*) antar Kriteria

MATRIK AWAL				BOBOT PRIORITAS e*v	VEKTOR (A)
KRITERIA	RUTIN	BERKALA	DARURAT		
RUTIN	1	1,783	0,370	0,261	0,807
BERKALA	0,561	1	0,461	0,193	0,591
DARURAT	2,702	2,352	1	0,546	1,705

Sumber: analisis Data, 2023

KRITERIA	RUTIN	BERKALA	DARURAT
RUTIN	1	1,783	0,370
BERKALA	0,561	1	0,461
DARURAT	2,702	2,352	1
Jumlah	4,263	5,135	1,831

Sumber: analisis Data, 2023

4. Menetapkan Bobot Prioritas Kriteria dengan menentukan *eigenvector*.

Dilakukan penilaian relatif pada setiap sel dengan cara menilai setiap sel yang dibagi dengan jumlah pada setiap kolomnya, sehingga akan diperoleh nilai relatif per sel. Akhirnya pada setiap faktor secara horizontal dijumlahkan dan dicari bobot prioritas kriterianya.

4. Mengukur Konsistensi Logis dengan Menguji Indeks Konsistensi (*Consistency Index / CI*) dan Konsistensi Rasio (*Rasio Consistency / RC*) Kriteria.

- Mencari nilai Vektor [A] = Matriks Awal dikalikan Bobor Prioritas (*Eigenvector*)

b. Mencari nilai Vektor B

B = Vektor [A] dibagi
Bobot prioritas

Kriteria Rutin

$$B = \frac{0,887}{0,261} = 3,088$$

Kriteria Periodik

$$B = \frac{0,591}{0,193} = 3,067$$

Kriteria Darurat

$$B = \frac{1,705}{0,546} = 3,123$$

c. Mencari *Maximum Eigenvalue*

Jumlah elemen pada matriks B

$$\frac{n}{3,088 + 3,067 + 3,123} = \frac{3}{3,093}$$

d. Mencari consistency Index (CI)

$$CI = \frac{1 \max - n}{n - 1} = \frac{3,093 - 3}{3 - 1} = \frac{0,093}{2} = 0,0464$$

e. *Random Index*

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

$$n = 3 \rightarrow RI = 0,58$$

f. Mengukur

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,0464}{0,58} = 0,0799$$

Berdasarkan pengukuran tersebut di atas, diperoleh CR = 0,0799 yang berarti tidak lebih dari 10%, atau 0,0799 < 10 %, maka data perbandingan pasangan antar kriteria dinyatakan **absah/valid**.

Artinya dalam optimalisasi pemeliharaan dan perawatan stadion Saptamarga Akmil dilaksanakan dengan prioritas:

- a. pertama Darurat
- b. kedua Rutin
- c. ketiga Berkala

Langkah selanjutnya adalah menyusun prioritas alternatif berdasarkan prioritas penanganan pemeliharaan dan perawatan yang berdasarkan alternatif yang ditetapkan oleh Permen PU RI tentang pemeliharaan dan perawatan bangunan adalah: aspek struktural, areitektur, Elektrikal, mekanikal, dan tata ruang luar yang disesuaikan dengan stadion Saptamarga Akmil.

1. Kaitannya dengan pemeliharaan dan perawatan rutin, periodik dan darurat atau mendesak maka dihadapkan dengan aspek: 1 (struktural), 2 (arsitektural), 3 (Elektrikal), 4 (mekanikal, dan 5 (tata ruang luar) diperoleh hasil responden sebagai berikut:

Tabel 11. Jawaban Responden hasil Perbandingan Berpasangan berdasarkan Kriteria Harwat Rutin, Periodik dan Darurat pada Sampel 1

KRITERIA	1 ARS	2 STR	3 MEK	4 ELE	5 TRL
1 (ARS)	1,000	5,000	5,000	2,000	4,000
2 (STR)	0,200	1,000	0,500	0,167	3,000
3 (MEK)	0,200	2,000	1,000	3,000	3,000
4 (ELE)	0,500	6,000	0,333	1,000	0,500
5 (TRL)	0,250	0,333	0,333	2,000	1,000

Sumber: analisis Data, 2023

Tabel 12. Jawaban Responden hasil Perbandingan Berpasangan berdasarkan Kriteria Harwat Rutin, Periodik dan Darurat pada Sampel 2

KRITERIA	1 ARS	2 STR	3 MEK	4 ELE	5 TRL
1 (ARS)	1,000	3,000	0,167	0,143	6,000
2 (STR)	0,333	1,000	0,333	3,000	6,000
3 (MEK)	6,000	3,000	1,000	0,500	2,000
4 (ELE)	7,000	0,333	2,000	1,000	6,000
5 (TRL)	0,167	0,167	0,500	0,167	1,000

Sumber: analisis Data, 2023

Tabel 13. Jawaban Responden hasil Perbandingan Berpasangan berdasarkan Kriteria Harwat Rutin, Periodik dan Darurat pada Sampel 3

KRITERIA	1 ARS	2 STR	3 MEK	4 ELE	5 TRL
1 (ARS)	1,000	2,000	5,000	7,000	0,500
2 (STR)	0,500	1,000	0,167	2,000	0,500
3 (MEK)	0,200	6,000	1,000	0,500	0,500
4 (ELE)	0,143	0,500	2,000	1,000	4,000
5 (TRL)	2,000	2,000	2,000	0,250	1,000

Sumber: analisis Data, 2023

Tabel 14. Jawaban Responden hasil Perbandingan Berpasangan berdasarkan Kriteria Harwat Rutin, Periodik dan Darurat pada Sampel 4

KRITERIA	1 ARS	2 STR	3 MEK	4 ELE	5 TRL
1 (ARS)	1,000	2,000	0,200	0,200	2,000
2 (STR)	0,500	1,000	6,000	0,333	0,500
3 (MEK)	5,000	0,167	1,000	0,500	0,500
4 (ELE)	5,000	3,000	2,000	1,000	2,000
5 (TRL)	0,500	2,000	2,000	0,500	1,000

Sumber: analisis Data, 2023

Tabel 15. Jawaban Responden hasil Perbandingan Berpasangan berdasarkan Kriteria Harwat Rutin, Periodik dan Darurat pada Sampel 5

KRITERIA	1 ARS	2 STR	3 MEK	4 ELE	5 TRL
1 (ARS)	1,000	3,000	2,000	2,000	0,500
2 (STR)	0,333	1,000	3,000	4,000	0,500
3 (MEK)	0,500	0,333	1,000	2,000	2,000
4 (ELE)	0,500	0,250	0,500	1,000	2,000
5 (TRL)	2,000	2,000	0,500	0,500	1,000

Sumber: analisis Data, 2023

Setelah penilaian perbandingan sudah dimasukkan ke dalam matrik-matrik di atas, selanjutnya untuk memperoleh satu matrik harus dilakukan rata-rata ukur dengan *Geometriks Mean* (GM) dari 5 jawaban responden, sebagai berikut:

$$GM_{12} = \sqrt[5]{5 * 3 * 2 * 2 * 5} = \sqrt[5]{180} = 2,825$$

$$GM_{13} = \sqrt[5]{5 * 0,167 * 5 * 0,2 * 2} = \sqrt[5]{1,667} = 1,108$$

$$GM_{14} = \sqrt[5]{2 * 0,143 * 7 * 0,2 * 2} = \sqrt[5]{0,8} = 0,956$$

$$GM_{15} = \sqrt[5]{4 * 6 * 0,5 * 2 * 3} = \sqrt[5]{12} = 1,644$$

$$GM_{21} = \sqrt[5]{0,2 * 0,333 * 0,5 * 0,5 * 0,333} = \sqrt[5]{0,00556} = 0,354$$

$$GM_{23} = \sqrt[5]{3 * 6 * 0,167 * 0,333 * 0,5} = \sqrt[5]{0,5} = 0,871$$

$$GM_{24} = \sqrt[5]{4 * 0,3 * 2 * 3 * 0,167} = \sqrt[5]{1,333} = 1,059$$

$$GM_{25} = \sqrt[5]{3 * 6 * 0,5 * 0,5 * 0,5} = \sqrt[5]{2,25} = 1,176$$

$$GM_{31} = \sqrt[5]{0,2 * 6 * 0,2 * 5 * 0,5} = \sqrt[5]{0,6} = 0,903$$

$$GM_{32} = \sqrt[5]{2 * 3 * 6 * 0,167 * 0,333} = \sqrt[5]{2} = 1,149$$

$$GM_{34} = \sqrt[5]{3 * 0,5 * 0,5 * 0,5 * 2} = \sqrt[5]{0,75} = 0,944$$

$$GM_{35} = \sqrt[5]{3 * 2 * 0,5 * 0,5 * 2} = \sqrt[5]{0,020833} = 0,461$$

$$= \sqrt[5]{3} = 1,246$$

$$GM_{41} = \sqrt[5]{0,5 * 7 * 0,143 * 5 * 0,5} = \sqrt[5]{125} = 1,046$$

$$GM_{42} = \sqrt[5]{6 * 0,333 * 0,5 * 3 * 0,25} = \sqrt[5]{0,75} = 0,944$$

$$GM_{43} = \sqrt[5]{0,333 * 2 * 2 * 2 * 0,5} = \sqrt[5]{1,333} = 1,059$$

$$GM_{45} = \sqrt[5]{0,5 * 6 * 4 * 2 * 2} = \sqrt[5]{48} = 1,552$$

$$GM_{51} = \sqrt[5]{0,25 * 0,167 * 2 * 0,5 * 2} = \sqrt[5]{0,083} = 0,608$$

$$GM_{52} = \sqrt[5]{0,333 * 0,167 * 2 * 2 * 2} = \sqrt[5]{0,44444} = 0,850$$

$$GM_{53} = \sqrt[5]{0,333 * 0,5 * 2 * 2 * 0,5} = \sqrt[5]{0,33333} = 0,803$$

$$GM_{54} = \sqrt[5]{2 * 0,167 * 0,25 * 0,5 * 0,5}$$

3. Menetapkan Bobot Prioritas Kriteria dengan menentukan *eigenvector*.

Dilakukan penilaian relatif pada setiap sel dengan cara menilai setiap sel yang dibagi dengan jumlah pada setiap kolomnya, sehingga akan diperoleh nilai relatif per sel. Akhirnya pada setiap faktor secara horizontal dijumlahkan dan dicari bobot prioritas kriterianya. Hasil selengkapnya pada Tabel 6.28.

Tabel 16. Bobot Prioritas berdasarkan Matrik Hasil Perbandingan Berpasangan (*pairwise comparison*) antar Kriteria.

KRITERIA	Arsitektural	Struktur	Mekanikal	Elektrikal	Tata Ruang Luar	JUMLAH	BOBOT PRIORITAS
Arsitektural	0,174	0,364	0,246	0,105	0,296	1,185	0,237
Struktural	0,058	0,120	0,118	0,189	0,148	0,633	0,127
Mekanikal	0,157	0,227	0,222	0,277	0,157	1,040	0,208
Elektrikal	0,537	0,187	0,235	0,293	0,273	1,526	0,305
T Ruang Luar	0,074	0,102	0,178	0,135	0,126	0,616	0,123
Jumlah	1	1	1	1	1	5	1

Sumber: analisis Data, 2023

Berdasarkan perhitungan sesuai Tabel 16, diperoleh prioritas kriteria sebagai berikut:

a. prioritas pertama :
keamanan = 0,305

b. prioritas kedua :
Struktural = 0,237

c. prioritas ketiga :
Kebijakan = 0,208

d. prioritas keempat :
Arsitektural = 0,127

e. prioritas kelima :
Lingkungan = 0,123

4. Mengukur Konsistensi Logis dengan Menguji Indeks Konsistensi (*Consistency Index / CI*) dan KONSistensi Rasio (*Rasio Consistency/RC*) Kriteria.

- a. Mencari nilai Vektor [A] =
Matriks Awal dikalikan Bobor
Prioritas (*Eigenvector*)

Tabel 6.29. Hasil Perbandingan Berpasangan (*pairwise comparison*)
antar Kriteria

MATRIK AWAL						BOBOT	VEKTOR
KRITERIA	Arsitektu ral	Struktural	Mekanikal	Elektrikal	Tata Ruang Luar	PRIORITAS e*v	(A)
Struktural	1,000	2,825	1,108	0,956	1,644	0,269	1,400
Arsitektural	0,354	1,000	0,871	1,059	1,176	0,164	0,838
Kebijakan	0,903	1,149	1,000	0,944	1,246	0,199	1,019
Keamanan	1,046	0,944	1,059	1,000	2,169	0,230	1,176
Lingkungan	0,608	0,850	0,803	0,461	1,000	0,138	0,707

Sumber: analisis Data, 2023

b. Mencari nilai Vektor B

Vektor B = Vektor [A] dibagi
Bobot prioritas

$$\begin{aligned}
 B \text{ Arsitektural} &= 1,400/0,269 = 5,201 \\
 B \text{ Struktural} &= 0,838/0,164 = 5,110 \\
 B \text{ Mekanikal} &= 1,019/0,1990 = 5,133 \\
 B \text{ Elektrikal} &= 1,176/0,230 = 5,106 \\
 B \text{ Tata Ruang} &= 0,707/0,138 = 5,125
 \end{aligned}$$

c. Mencari *Maximum Eigenvalue*

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah elemen pada matriks B}}{n} \\
 &= \frac{5,201+5,110+5,133+5,106+5,125}{5} \\
 &= \underline{25,674} \\
 &= 5,135
 \end{aligned}$$

d. Mencari consistency Index (CI)

$$\begin{aligned}
 1\text{max} &= \frac{1 \text{ max} - n}{n - 1} \\
 &= \frac{5,135 - 5}{5 - 1} \\
 &= \underline{0,135} \\
 CI &= 0,0337
 \end{aligned}$$

e. Random Index (RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

n = 5 → RI = 1,12

f. Mengukur = 0,03

$$\begin{aligned}
 CI &= \frac{C}{RI} \\
 CI &= \frac{0,0337}{1,12}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pengukuran tersebut di atas, diperoleh CR = 0,03 yang berarti tidak lebih dari

10%, atau $0,03 < 10 \%$, maka data perbandingan pasangan antar kriteria dinyatakan **absah/valid**, maka prioritas dalam optimalisasi pemeliharaan dan perawatan stadion Akmil disusun berdasarkan prioritas sebagai berikut:

- a. prioritas pertama :
arsitektural = 0,305
- b. prioritas kedua
elektrikal = 0,237
- c. prioritas ketiga :
mekanikal = 0,208
- d. prioritas keempat :
Struktural = 0,127
- e. prioritas kelima :
Tata Ruang = 0,123

KESIMPULAN

Optimalisasi pemeliharaan dan perawatan stadion Akmil disusun berdasarkan prioritas penenganan sebagai berikut:

- a. prioritas pertama :
Darurat = 0,645
- b. prioritas kedua :
Rutin = 0,261
- c. prioritas ketiga :
Berkala = 0,193

Implementasi pemeliharaan dan perawatan stadion Akmil dioptimalkan dengan skala prioritas:

- a. prioritas pertama :
arsitektural = 0,305
- b. prioritas kedua
elektrikal = 0,237
- c. prioritas ketiga :
mekanikal = 0,208
- d. prioritas keempat :
Struktural = 0,127
- e. prioritas kelima :
Tata Ruang = 0,123

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Akademi Militer Magelang Jateng, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Sumut dan Politeknik Pariwisata Batam yang telah mendukung kolaborasi penelitiandan penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S., & Mulyandari, H. (2019). Evaluasi Purna Huni Stadion Sultan Agung Bantul Manajemen Pemeliharaan Bangunan. *Jurnal Arsitektur Dan Perencanaan (JUARA)*, 2(1), 17–29.
<https://doi.org/10.31101/juara.v2i1.1000>
- Fitriadi. (2011). Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung Dalam Masa Pemeliharaan dan Analisa Kerusakannya. *Universitas Medan Area*, 60.
<http://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/14325/1/068110030-fitriadi.pdf>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 24/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, 1 (2008).
- Kristiana, W., Nuswantoro, W., & Yulfrida, D. A. (2017). Manajemen Perawatan Dan Pemeliharaan Bangunan Kalimantan Tengah. *Jurnal Teknik*, 1(1), 20–25.
- Oktaviana, A. (2008). Peranan Pengelola Perawatan Bangunan Dalam Kegiatan Pemeliharaan Dan Perawatan. *Info - Teknik*, 9(1), 51–60.

- Prapsetyo, A., Ahmad, I., Yanto, Y., Saptono, E., & Lestari, K. (2022). Filosofi Arsitektur Pertahanan. *Al-Mashlahah Jurnal Hukum Islam Dan Pranata Sosial*, 10(01), 373–388. <https://doi.org/10.30868/am.v10i01.3157>
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2006). Decision Making With the Analytic Process Network Process. In *Springer* (Vol. 95). <http://www.amazon.com/dp/0387338594>
- Sari, S. N., & Triwuryanto. (2021). Kajian Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan Gedung Sesuai Dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No . *Prosiding CEEDRiMS*, 24, 347–353.
- Situmorang, R. S. A., Prapsetyo, A., Triputra, M. Z., Syam, M., Metroyudan, K., & Tengah, P. J. (2023). *MANAJEMEN PROYEK PELAKSANAAN RENOVASI LAPANGAN STADION SAPTA MARGA AKMIL*. 10(2), 98–107.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. ALFABETA, CV Bandung, Jawa barat.
- Thomas L. Saaty. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Journal Service Sciences*, 1(1), 83–98.