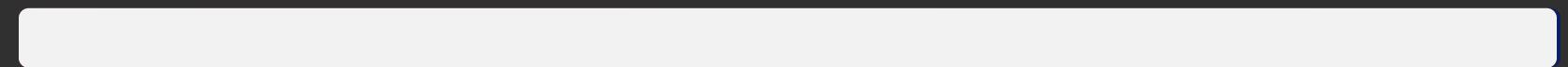


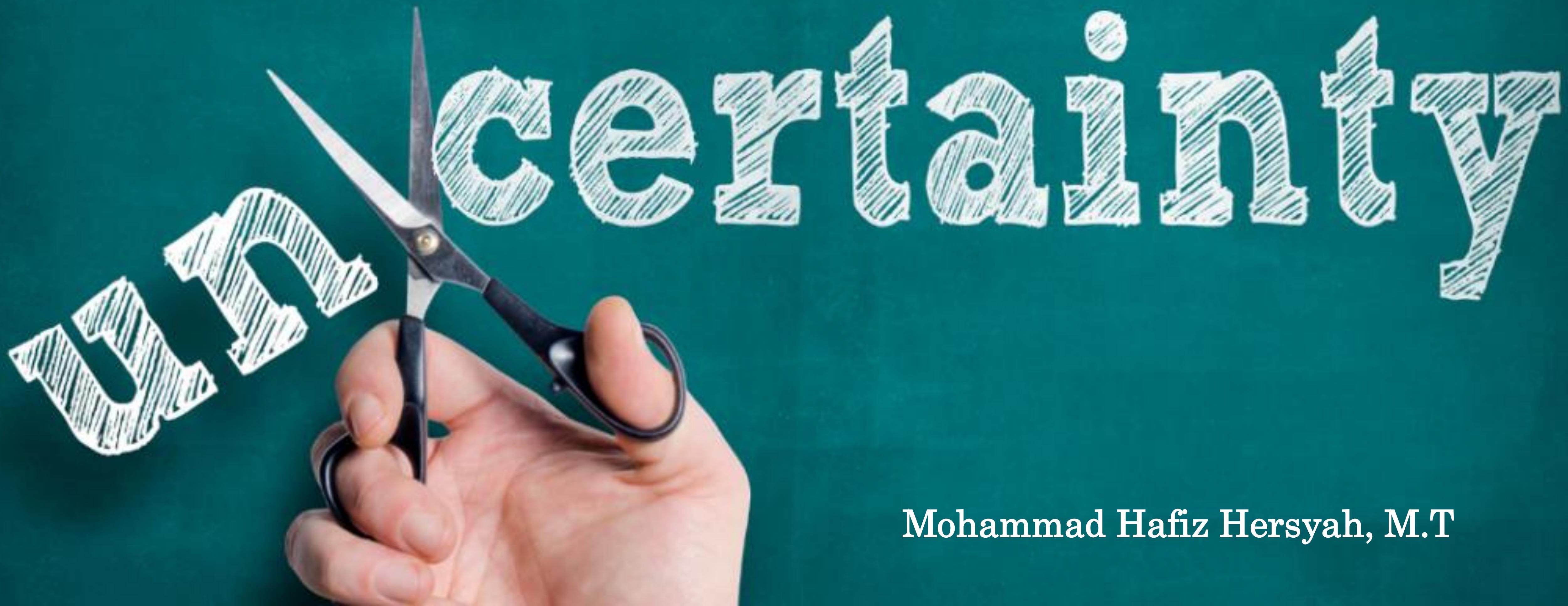


**KARNAK
INTELLIGEN
ANAN, INOV
N WIRAKUSA
ERA TEKNO**

Work In Progress



Penanganan Ketidakpastian dalam
keamanan siber menggunakan pengambilan
keputusan multi-kriteria



Mohammad Hafiz Hersyah, M.T

Studi Kasus

Kesimpulan

Pengambilan Keputusan Multi-Kriteria

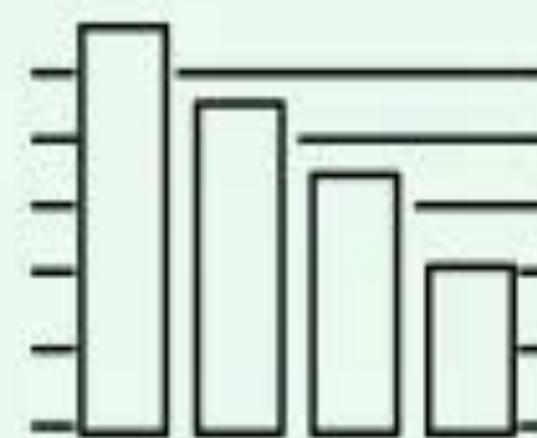
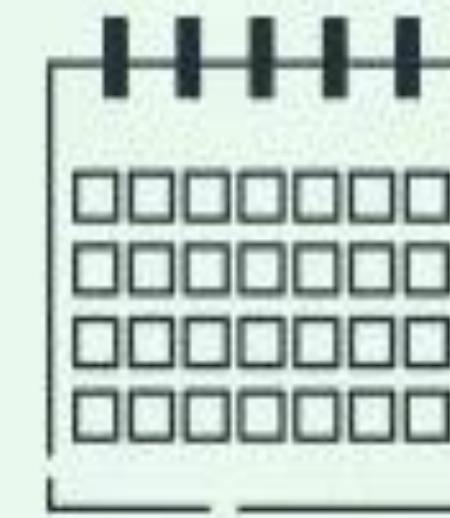
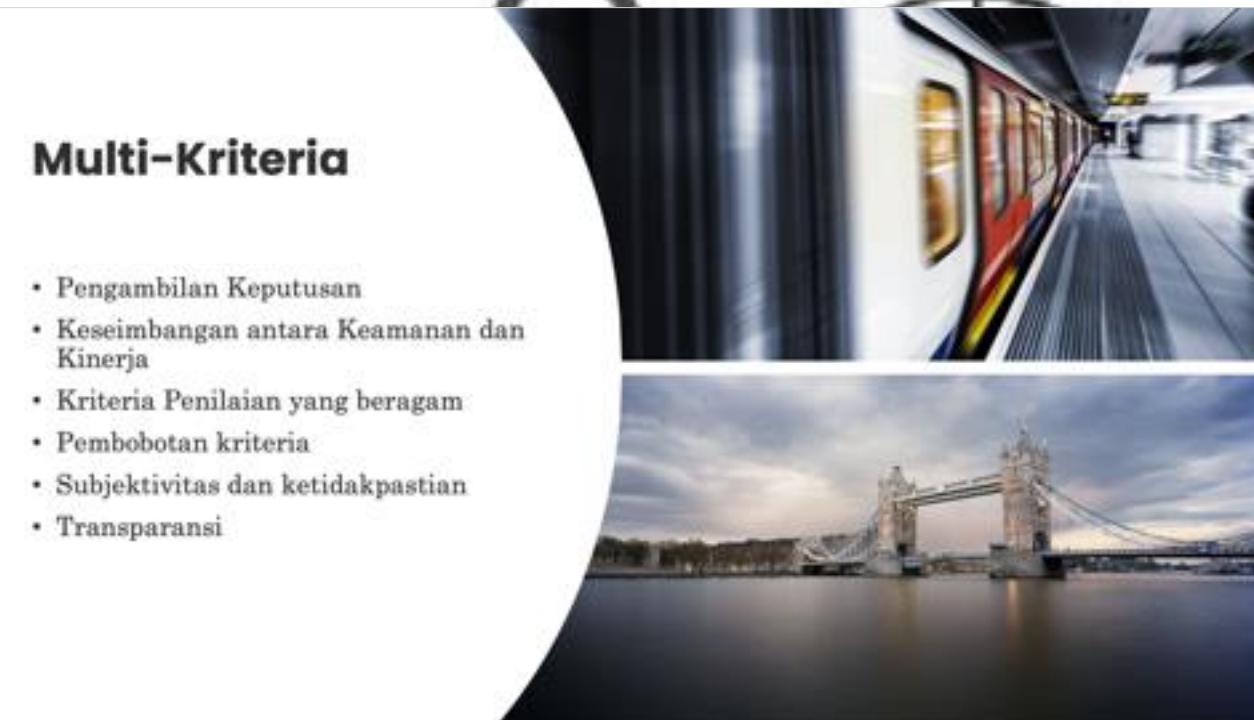
Tools

Relevansi



Sebuah Pengantar

Decision-making



Multi-Kriteria

- Pengambilan Keputusan
- Keseimbangan antara Keamanan dan Kinerja
- Kriteria Penilaian yang beragam
- Pembobotan kriteria
- Subjektivitas dan ketidakpastian
- Transparansi



Ketidakpastian dalam dunia teknologi

- Teknologi yang dinamis
- Bug Coding
- Update
- Patch
- Kompatibilitas



Berpikir Logis

- Pendefinisian tujuan secara jelas.
- Identifikasi kriteria dan sub kriteria
- Gunakan teknik pendekatan terstruktur
- Perbandingan objektif
- Bobot kriteria kuantitatif
- Evaluasi alternatif
- Dokumentasi



Contoh

- Memilih cloud provider
- Identifikasi alternatif
- Kriteria penilaian (Keamanan, Biaya, Kinerja, Skalabilitas, Kepatuhan Hukum, Dukungan)
- Pembobotan kuantitas
- Hitung total skor
- Ambil keputusan



Kesimpulan



Pengambilan
Keputusan
Multi-Kriteria



Tools



Fuzzy AHP

Relevansi



Studi Kasus



Confidentiaty

Fuzzy
Analytical
Hierarchy
Process

Confidentiality



Integrity



Availability



Authentication



Authorization



Non-Repudiation



Fuzzy
Analytical
Hierarchy
Process

Step 1 and 2. Step wise of Fuzzy AHP – Pairwise Comparison Matrix

	Confidentiality	Integrity	Availability	Authentication	Authorization	Non-Repudiation
Confidentiality	1	1	1/4	1	3	1/2
Integrity	1	1	4	2	1/4	1/3
Availability	4	1/4	1	1/2	1	3
Authentication	1	1/2	2	1	1/2	1
Authorization	1/3	4	1	2	1	1
Non-Repudiation	2	3	1/3	1	1	1
Sum	9.333333333	9.75	8.583333333	7.5	6.75	6.833333333

Fuzzy AHP

Linguistic Variables

Linguistic Variables	Triangular Fuzzy Scale	Reciprocal Scale
Equally Strong	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Moderately Strong	(2, 3, 4)	(1/4, 1/3, 1/2)
Strong	(4, 5, 6)	(1/6, 1/5, 1/4)
Very Strong	(6, 7, 8)	(1/8, 1/7, 1/6)
Extremely Strong	(9, 9, 9)	(1/9, 1/9, 1/9)
Intermediate Values		
(1, 2, 3)		(1/3, 1/2, 1)
(3, 4, 5)		(1/5, 1/4, 1/3)
(5, 6, 7)		(1/7, 1/6, 1/5)
(7, 8, 9)		(1/9, 1/8, 1/7)

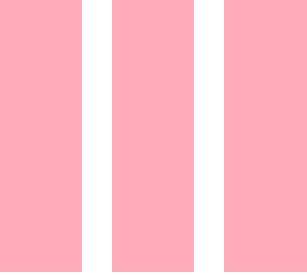
Step 2. Fuzzy AHP - Fuzzification

	Confidentiality	Integrity	Availability	Authentication	Authorization	Non-Repudiation
Confidentiality	1, 1, 1	1, 1, 1	1/5, 1/4, 1/3	1, 1, 1	2, 3, 4	1/3, 1/2, 1
Integrity	1, 1, 1	1, 1, 1	3, 4, 5	1, 2, 3	1/5, 1/4, 1/3	1/4, 1/3, 1/2
Availability	3, 4, 5	1/5, 1/4, 1/3	1, 1, 1	1/3, 1/2, 1	1, 1, 1	2, 3, 4
Authentication	1, 1, 1	1/3, 1/2, 1	1, 2, 3	1, 1, 1	1/3, 1/2, 1	1, 1, 1
Authorization	1/4, 1/3, 1/2	3, 4, 5	1, 1, 1	1, 2, 3	1, 1, 1	1, 1, 1
Non-Repudiation	1, 2, 3	2, 3, 4	1/4, 1/3, 1/2	1, 1, 1	1, 1, 1	1, 1, 1

Step 3. Fuzzy AHP – Fuzzy Geometric Value on Lower, Middle, Upper Values



	CONFIDENTIALITY				INTEGRITY				AVAILABILITY		
	Lower Value	Middle Value	Upper Value		Lower Value	Middle Value	Upper Value		Lower Value	Middle Value	Upper Value
Confidentiality	1	1	1	Confidentiality	1	1	1	Confidentiality	1/5	1/4	1/3
Integrity	1	1	1	Integrity	1	1	1	Integrity	3	4	5
Availability	3	4	5	Availability	1/5	1/4	1/3	Availability	1	1	1
Authentication	1	1	1	Authentication	1/3	1/2	1	Authentication	1	2	3
Authorization	1/4	1/3	1/2	Authorization	3	4	5	Authorization	1	1	1
Non-Repudiation	1	2	3	Non-Repudiation	2	3	4	Non-Repudiation	1/4	1/3	1/2
	AUTHENTICATION				AUTHORIZATION				AUTHORIZATION		
	Lower Value	Middle Value	Upper Value		Lower Value	Middle Value	Upper Value		Lower Value	Middle Value	Upper Value
Confidentiality	1	1	1	Confidentiality	2	3	4	Confidentiality	1/3	1/2	1
Integrity	1	2	3	Integrity	1/5	1/4	1/3	Integrity	1/4	1/3	1/2
Availability	1/3	1/2	1	Availability	1	1	1	Availability	2	3	4
Authentication	1	1	1	Authentication	1/3	1/2	1	Authentication	1	1	1
Authorization	1	2	3	Authorization	1	1	1	Authorization	1	1	1
Non-Repudiation	1	1	1	Non-Repudiation	1	1	1	Non-Repudiation	1	1	1



Step 3. Fuzzy AHP – Geometric Mean Value

- Confidentiality = $((1 \times 1 \times \frac{1}{5} \times 1 \times 2 \times \frac{1}{3})^{\frac{1}{6}}, (1 \times 1 \times \frac{1}{4} \times 1 \times 3 \times \frac{1}{2})^{\frac{1}{6}}, (1 \times 1 \times \frac{1}{3} \times 1 \times 4 \times 1)^{\frac{1}{6}})$
- Integrity = $((1 \times 1 \times 3 \times 1 \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{4})^{\frac{1}{6}}, (1 \times 1 \times 4 \times 2 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{3})^{\frac{1}{6}}, (1 \times 1 \times 5 \times 3 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2})^{\frac{1}{6}})$
- Availability = $((3 \times \frac{1}{5} \times 1 \times \frac{1}{3} \times 1 \times 2)^{\frac{1}{6}}, (4 \times \frac{1}{4} \times 1 \times \frac{1}{2} \times 1 \times 3)^{\frac{1}{6}}, (5 \times \frac{1}{3} \times 1 \times 1 \times 1 \times 4)^{\frac{1}{6}})$
- Authentication = $((1 \times \frac{1}{3} \times 1 \times 1 \times \frac{1}{3} \times 1)^{\frac{1}{6}}, (1 \times \frac{1}{2} \times 2 \times 1 \times \frac{1}{2} \times 1)^{\frac{1}{6}}, (1 \times 1 \times 3 \times 1 \times 1 \times 1)^{\frac{1}{6}})$
- Authorization = $((\frac{1}{4} \times 3 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1)^{\frac{1}{6}}, (\frac{1}{3} \times 4 \times 1 \times 2 \times 1 \times 1)^{\frac{1}{6}}, (\frac{1}{2} \times 5 \times 1 \times 3 \times 1 \times 1)^{\frac{1}{6}})$
- Non-Repudiation = $((1 \times 2 \times \frac{1}{4} \times 1 \times 1 \times 1)^{\frac{1}{6}}, (2 \times 3 \times \frac{1}{3} \times 1 \times 1 \times 1)^{\frac{1}{6}}, (3 \times 4 \times \frac{1}{2} \times 1 \times 1 \times 1)^{\frac{1}{6}})$

Fuzzy Geometric Value

		Lower Value	Middle Value	Upper Value
	Confidentiality	0.7148	0.849	1.049
	Integrity	0.7289	0.935	1.165
	Availability	0.8584	1.070	1.372
	Authentication	0.6934	0.891	1.201
	Authorization	0.9532	1.178	1.399
	Non- Repudiation	0.8909	1.122	1.348
	Weight	4.8395	6.0447	7.5340

Step 4. Fuzzy AHP – Fuzzy Weight



	Values
Confidentiality	$(0.714, 0.849, 1.049) \otimes (1/7.531, 1/6.041, 1/4.836)$
Integrity	$(0.728, 0.934, 1.164) \otimes (1/7.531, 1/6.041, 1/4.836)$
Availability	$(0.858, 1.069, 1.371) \otimes (1/7.531, 1/6.041, 1/4.836)$
Authentication	$(0.693, 0.890, 1.200) \otimes (1/7.531, 1/6.041, 1/4.836)$
Authorization	$(0.953, 1.177, 1.399) \otimes (1/7.531, 1/6.041, 1/4.836)$
Non-Repudiation	$(0.890, 1.122, 1.348) \otimes (1/7.531, 1/6.041, 1/4.836)$

- Fuzzy Weight Criteria

	Fuzzy Weight			Reciprocal Geometric			Defuzzification		
	Lower Value	Middle Value	Upper Value	Lower Reciprocal	Middle Reciprocal	Upper Reciprocal			
Confidentiality	0.7148	0.8492	1.0491	0.133	0.165	0.207	0.09487016	0.14048489	0.2167819
Integrity	0.7289	0.9347	1.1650	0.133	0.165	0.207	0.09675091	0.15462363	0.240726128
Availability	0.8584	1.0699	1.3719	0.133	0.165	0.207	0.11393308	0.17699987	0.283477125
Authentication	0.6934	0.8909	1.2009	0.133	0.165	0.207	0.09203071	0.14738481	0.248153329
Authorization	0.9532	1.1776	1.3991	0.133	0.165	0.207	0.12651734	0.19481357	0.289096904
Non-Repudiation	0.8909	1.1225	1.3480	0.133	0.165	0.207	0.1182501	0.18569323	0.278542694



Step 5. Fuzzy AHP – Normalized Value

Kita memperoleh Center of Area dengan menambahkan setiap baris dari tabel defuzzifikasi dan membaginya dengan 3. Nilai yang dinormalkan diperoleh dengan membagi setiap komponen dengan jumlah total. Nilai akumulasi dari nilai yang dinormalkan haruslah 1.

Step 5. Fuzzy AHP — Normalized Value

Normalized Value

	Center of Area	Normalized Value	Priority
Confidentiality	0.150712318	0.14	6th
Integrity	0.164033556	0.15	5th
Availability	0.191470027	0.18	3rd
Authentication	0.162522951	0.15	4th
Authorization	0.203475938	0.19	1st
Non-Repudiation	0.194162009	0.18	2nd
Total Sum	1.066376797	1	

Pengambilan Keputusan Multi- Kriteria

Tools



WORK TOOLS

Relevansi



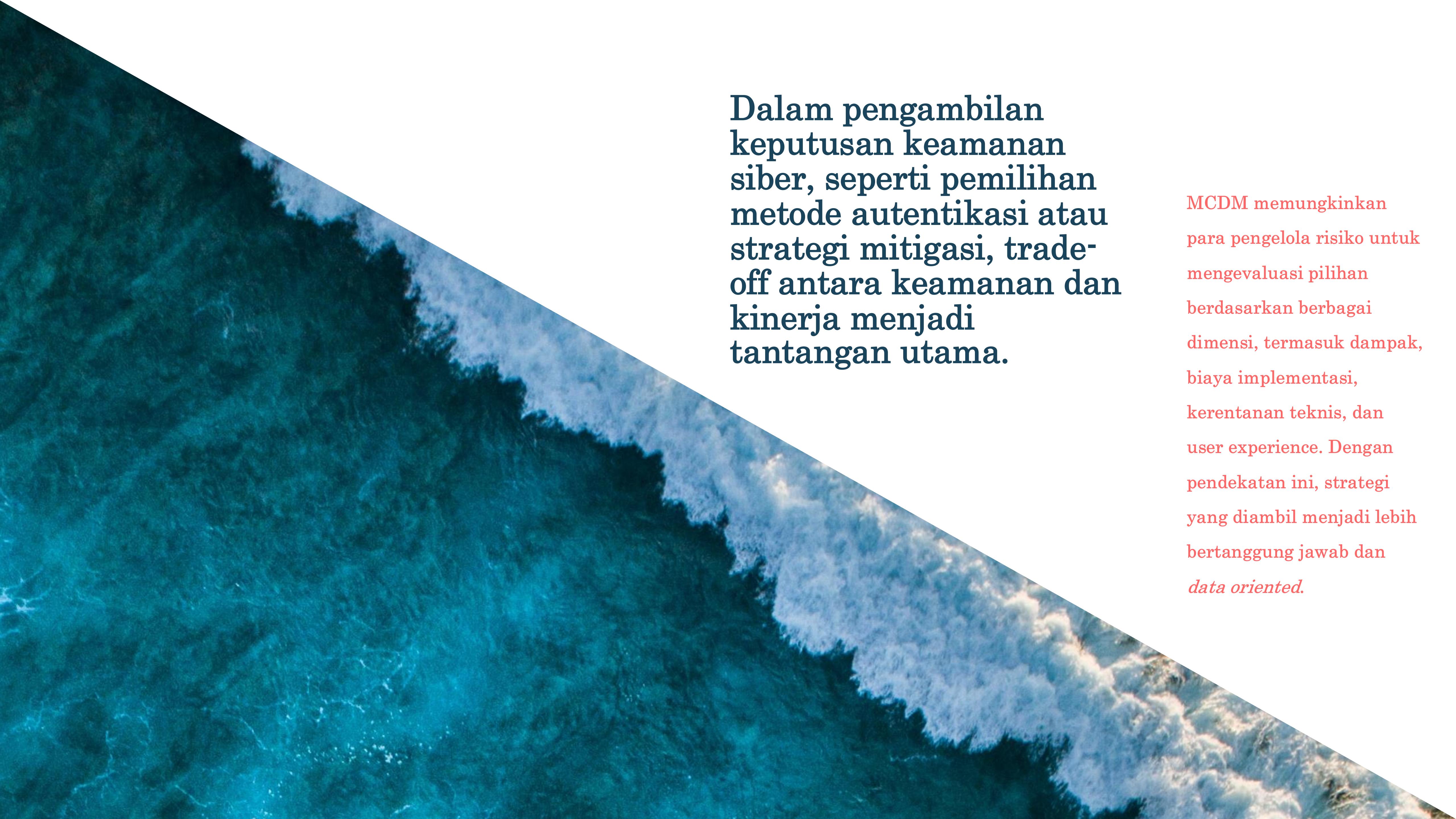
Masa Depan

Studi Kasus



Kesimpulan





Dalam pengambilan keputusan keamanan siber, seperti pemilihan metode autentikasi atau strategi mitigasi, trade-off antara keamanan dan kinerja menjadi tantangan utama.

MCDM memungkinkan para pengelola risiko untuk mengevaluasi pilihan berdasarkan berbagai dimensi, termasuk dampak, biaya implementasi, kerentanan teknis, dan user experience. Dengan pendekatan ini, strategi yang diambil menjadi lebih bertanggung jawab dan *data oriented*.



Dalam ranah teknik komputer, khususnya dalam pengembangan sistem embedded dan IoT, pemilihan komponen perangkat keras seperti mikrokontroler atau single-board computer (SBC) merupakan tahap krusial yang sangat menentukan keberhasilan sistem secara keseluruhan. Keputusan ini tidak dapat disederhanakan hanya pada satu faktor seperti harga atau popularitas. Justru, banyak aspek lain yang saling terkait harus dipertimbangkan secara menyeluruh—mulai dari **daya konsumsi, kapasitas memori, jumlah GPIO, dukungan komunikasi (Wi-Fi/Bluetooth), dokumentasi teknis, hingga ketersediaan di pasaran lokal**.

Computer Mockup



Pendekatan Multi-Criteria Decision Making (MCDM) sangat relevan dalam konteks ini karena memberikan kerangka sistematis dan kuantitatif untuk mengevaluasi berbagai opsi keamanan. Misalnya, dalam memilih metode autentikasi, seperti password konvensional, biometrik, atau FIDO2, MCDM memungkinkan para profesional keamanan untuk menimbang semua faktor penting secara objektif, termasuk tingkat keamanan, kemudahan penggunaan, skalabilitas, serta risiko jika sistem gagal.

Tools



Relevansi



Studi Kasus



Kesimpulan



Pengambilan
Keputusan
Multi-
Kriteria



Relevansi



Studi Kasus



Kesimpulan



Pengambilan Keputusan Multi-Kriteria



Tools



Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. 5





Terstruktur



Terstruktur

Pengambilan keputusan multi-kriteria memberikan kerangka kerja yang terstruktur dan objektif, memungkinkan evaluasi alternatif secara menyeluruh berdasarkan berbagai faktor yang saling berinteraksi. Hal ini membantu mengurangi bias subjektif dan meningkatkan transparansi dalam proses pengambilan keputusan.



Kompleks

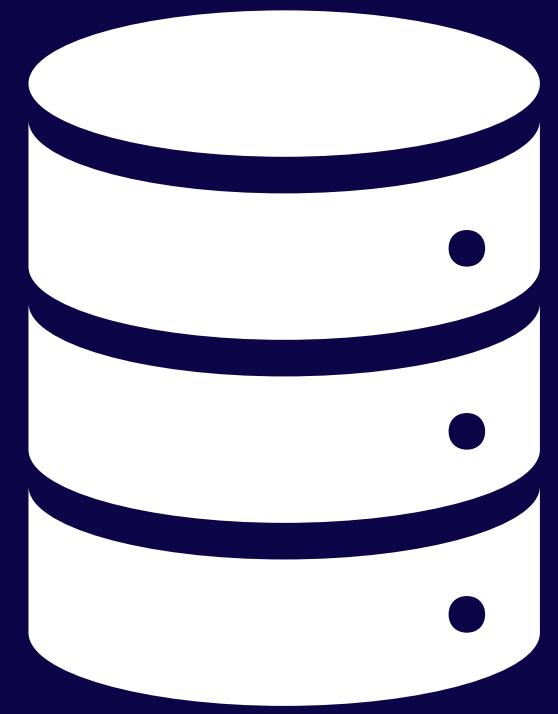


Kompleks

MCDM sangat relevan dalam situasi yang melibatkan keputusan kompleks dengan banyak alternatif dan kriteria, seperti dalam pemilihan teknologi, sistem keamanan, atau strategi operasional. Pendekatan ini membantu pengambil keputusan mempertimbangkan semua aspek secara seimbang.



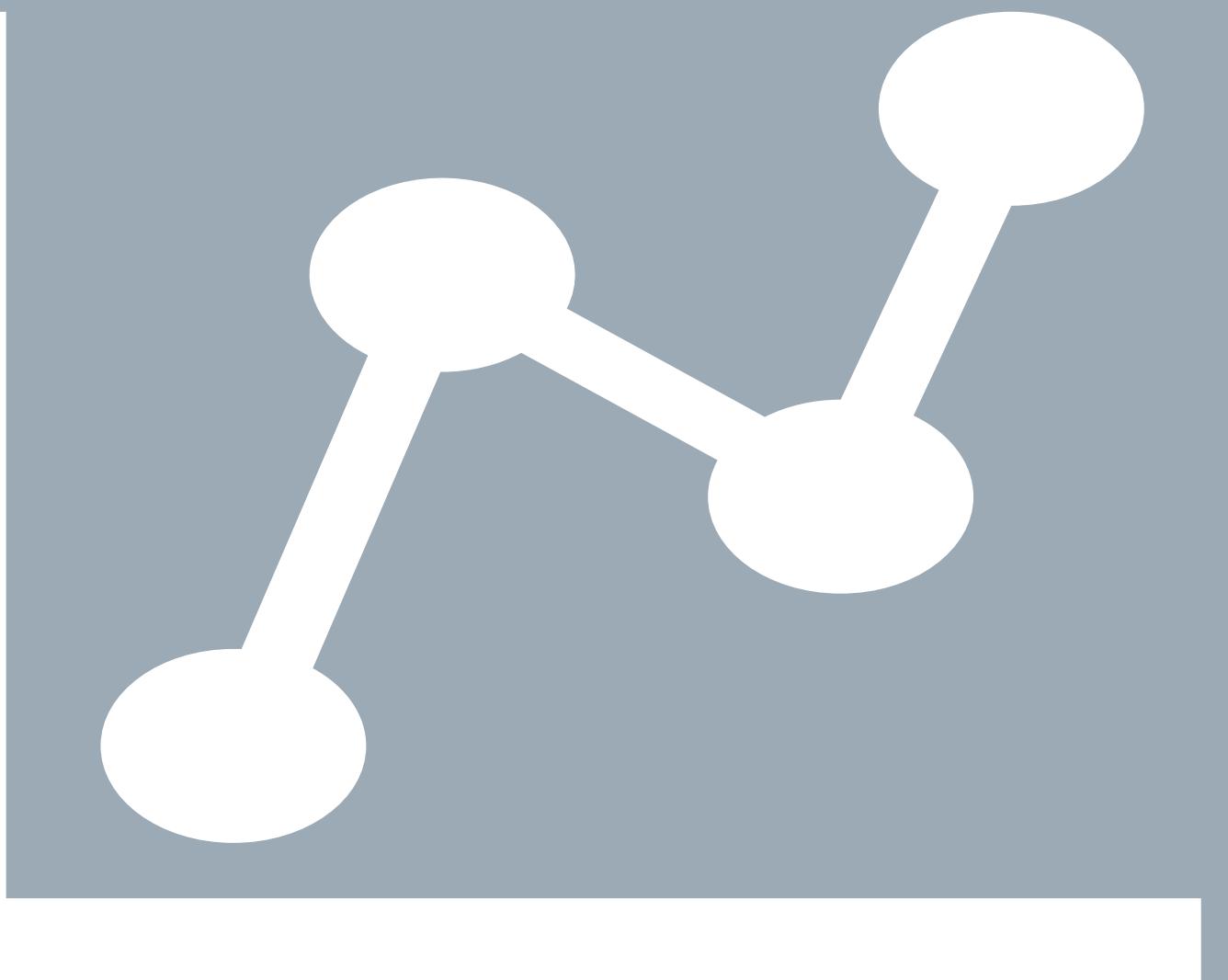
Konteks



Konteks



Metode ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik, baik dalam konteks teknik, manajemen, ekonomi, hingga kebijakan publik, dengan melibatkan data kuantitatif maupun penilaian kualitatif.



Logika

A white icon depicting a stylized gear or mechanical linkage, composed of three circular nodes connected by lines, centered within a white rectangular frame. This icon is positioned above the main title text.

Logika

Dengan dokumentasi proses dan logika perhitungan yang dapat ditelusuri, MCDM mendukung pengambilan keputusan yang bertanggung jawab, dapat dipertanggungjawabkan secara akademik maupun profesional, dan terbuka untuk validasi atau revisi berdasarkan perubahan konteks.

Thank You!

