



POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA



DIKTISAINTEK
BERDAMPAK



KAMPUS
INOVASI



Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Sistem Pendukung Keputusan

Yunia Ikawati

Referensi: Tri Hadiah Muliawati

Teknik Informatika-PENS

Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Pengambilan keputusan dengan mempertimbangan banyak kriteria, yang kadang saling bertentangan

MADM

Multiple Attribute Decision Making

- Jumlah alternatif terbatas (*discrete*)

MODM

Multiple Objective Decision Making

- Jumlah alternatif tidak terbatas (*infinite*)
- Alternatif terbaik yang terpilih berdasarkan prioritas preferensi dan wajib memenuhi constraint yang dimiliki user

Multi Attribute Decision Making (MADM)

1. Simple Additive Weighting (SAW)

🔑 Penjumlahan Terbobot → Menjumlahkan nilai normalisasi dikali bobot.

2. Weighted Product Method (WPM)

🔑 Perkalian Terbobot → Mengalikan nilai dengan bobot sebagai pangkat.

3. TOPSIS

🔑 Solusi Ideal → Memilih alternatif terdekat dari solusi ideal.

4. AHP (Analytic Hierarchy Process)

🔑 Perbandingan Berpasangan → Menyusun hierarki dan membandingkan kriteria.

5. ELECTRE

🔑 Outranking Relatif → Menentukan dominasi antar alternatif.

6. VIKOR

🔑 Solusi Kompromi → Menyeimbangkan antara ideal dan anti-ideal.

Multi Attribute Decision Making (MADM)

- MADM memiliki *decision table* / *decision matrix*, yang merupakan tabel atau matriks yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Adapun komponen penyusun adalah:
 1. Alternatif (A_i dimana $i = 1, 2, \text{s.d } N$)
 2. Atribut (B_j dimana $j = 1, 2, \text{s.d } M$)
 3. Bobot / tingkat kepentingan masing-masing atribut (w_j dimana $j = 1, 2, \text{s.d } M$)
 4. Skor / ukuran performa alternative terhadap atribut (m_{ij} dimana $i = 1, 2, \text{s.d } N$ dan $j = 1, 2, \text{s.d } M$)
- Seluruh elemen pada *decision table* perlu dinormalisasi terlebih dahulu sebelum digunakan.

Multi Attribute Decision Making (MADM)

Alternatives	Attributes					
	B_1 (w_1)	B_2 (w_2)	B_3 (w_3)	- (-)	- (-)	B_M (w_M)
A_1	m_{11}	m_{12}	m_{13}	-	-	m_{1M}
A_2	m_{21}	m_{22}	m_{23}	-	-	m_{2M}
A_3	m_{31}	m_{32}	m_{33}	-	-	m_{3M}
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
A_N	m_{N1}	m_{N2}	m_{N3}	-	-	m_{NM}

Decision Table / Decision Matrix

Multi Attribute Decision Making (MADM)

Opsi pilihan /
alternative yang
tersedia

Alternatives	Attributes					
	B_1 (w_1)	B_2 (w_2)	B_3 (w_3)	- (-)	- (-)	B_M (w_M)
A_1	m_{11}	m_{12}	m_{13}	-	-	m_{1M}
A_2	m_{21}	m_{22}	m_{23}	-	-	m_{2M}
A_3	m_{31}	m_{32}	m_{33}	-	-	m_{3M}
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
A_N	m_{N1}	m_{N2}	m_{N3}	-	-	m_{NM}

Decision Table / Decision Matrix

Multi Attribute Decision Making (MADM)

Alternatives	Attributes					
	B ₁ (w ₁)	B ₂ (w ₂)	B ₃ (w ₃)	- (-)	- (-)	B _M (w _M)
A ₁	m ₁₁	m ₁₂	m ₁₃	-	-	m _{1M}
A ₂	m ₂₁	m ₂₂	m ₂₃	-	-	m _{2M}
A ₃	m ₃₁	m ₃₂	m ₃₃	-	-	m _{3M}
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
A _N	m _{N1}	m _{N2}	m _{N3}	-	-	m _{NM}

Atribut

Decision Table / Decision Matrix

Multi Attribute Decision Making (MADM)

Alternatives	Attributes					
	B_1 (w_1)	B_2 (w_2)	B_3 (w_3)	- (-)	- (-)	B_M (w_M)
A_1	m_{11}	m_{12}	m_{13}	-	-	m_{1M}
A_2	m_{21}	m_{22}	m_{23}	-	-	m_{2M}
A_3	m_{31}	m_{32}	m_{33}	-	-	m_{3M}
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
A_N	m_{N1}	m_{N2}	m_{N3}	-	-	m_{NM}

Skor / ukuran
performa
alternative
terhadap atribut

Decision Table / Decision Matrix

Multi Attribute Decision Making (MADM)

Alternatives	Attributes					
	B_1 (w_1)	B_2 (w_2)	B_3 (w_3)	- (-)	- (-)	B_M (w_M)
A_1	m_{11}	m_{12}	m_{13}	-	-	m_{1M}
A_2	m_{21}	m_{22}	m_{23}	-	-	m_{2M}
A_3	m_{31}	m_{32}	m_{33}	-	-	m_{3M}
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
A_N	m_{N1}	m_{N2}	m_{N3}	-	-	m_{NM}

Bobot / tingkat kepentingan masing-masing atribut

Decision Table / Decision Matrix

Perhitungan Bobot

Metode Alokasi Poin (Point Allocation Method)

- Bobot (w_j) ditentukan dengan cara memberikan nilai secara langsung berdasarkan subjektifitas pakar terhadap masing-masing atribut.
- Nilai yang diberikan untuk masing-masing atribut berkisar pada rentang 0 s.d 1 atau 0 s.d 100
- Semakin banyak jumlah atribut yang menjadi pertimbangan pengambilan keputusan, maka akan semakin sulit bagi pakar untuk menentukan bobot untuk masing-masing atribut.

No	Atribut	Bobot
1	RAM	0.18
2	Processor	0.2
3	Berat	0.05
4	Harga	0.2
5	Garansi	0.15
6	Kebaruan Model	0.05
7	HDD	0.17
		1

Studi Kasus:
Penentuan Bobot untuk Atribut
Pemilihan Laptop

Perhitungan Bobot

Metode *Ranking*

- Tiap atribut akan diberikan ranking (diurutkan) berdasarkan tingkat kepentingannya, mulai dari atribut dengan kepentingan tertinggi hingga atribut dengan kepentingan terendah.
- Ada beberapa pendekatan yang bisa digunakan, antara lain:
 1. *Rank Sum*
 2. *Rank Exponent*
 3. *Rank Reciprocal*
 4. *Rank Over Centroid*

Perhitungan Bobot

Metode Ranking: Rank Sum

- Bobot untuk masing-masing atribut didapatkan dengan menggunakan rumus:

$$w_j = \frac{M - R_j + 1}{\sum_{k=1}^M M - R_j + 1}$$

- Dimana:

M = Jumlah atribut

R_j = Ranking untuk tiap atribut

No	Atribut	Ranking	Bobot	Normalisasi Bobot
1	RAM	3	5	0.179
2	Processor	2	6	0.214
3	Berat	7	1	0.036
4	Harga	1	7	0.250
5	Garansi	5	3	0.107
6	Kebaruan Model	6	2	0.071
7	HDD	4	4	0.143
Total			28	

Perhitungan Bobot

Metode Ranking: Rank Exponent

- Bobot untuk masing-masing atribut didapatkan dengan menggunakan rumus:

$$w_j = \frac{(M - R_j + 1)^p}{\sum_{k=1}^M (M - R_k + 1)^p}$$

- Dimana:

M = Jumlah atribut

R_j = Ranking untuk tiap atribut

p = Parameter eksponensial untuk meningkatkan nilai bobot tiap atribut

No	Atribut	Ranking	Bobot p = 3	Normalisasi Bobot
1	RAM	3	125	0.159
2	Processor	2	216	0.276
3	Berat	7	1	0.001
4	Harga	1	343	0.438
5	Garansi	5	27	0.034
6	Kebaruan Model	6	8	0.010
7	HDD	4	64	0.082
Total			784	

Perhitungan Bobot

Metode Ranking: Rank Reciprocal

- Bobot untuk masing-masing atribut didapatkan dengan menggunakan rumus:

$$w_j = \frac{1/R_j}{\sum_{k=1}^M 1/R_j}$$

- Dimana:

M = Jumlah atribut

R_j = Ranking untuk tiap atribut

No	Atribut	Ranking	Bobot	Normalisasi Bobot
1	RAM	3	0.333	0.129
2	Processor	2	0.500	0.193
3	Berat	7	0.143	0.055
4	Harga	1	1.000	0.386
5	Garansi	5	0.200	0.077
6	Kebaruan Model	6	0.167	0.064
7	HDD	4	0.250	0.096
Total			2.593	

Perhitungan Bobot

Metode Ranking: Rank Order Centroid

- Bobot untuk masing-masing atribut didapatkan dengan menggunakan rumus:

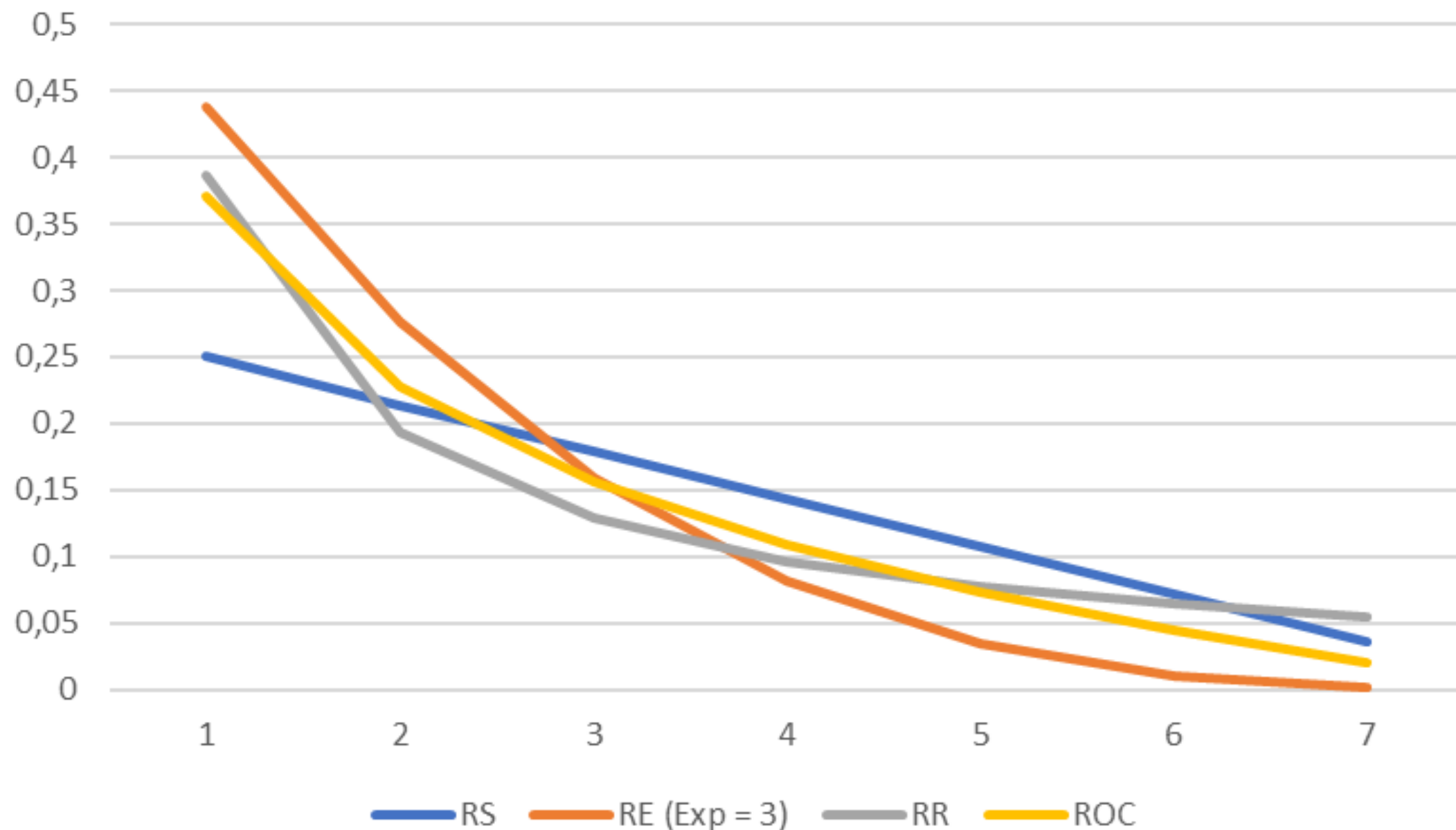
$$W_i = (1/M) \sum_{n=i}^M \frac{1}{n}$$

- Dimana:
M = Jumlah atribut

No	Atribut	Ranking	Bobot	Bobot
1	RAM	3	$(1/3+1/4+1/5+1/6+1/7)/7$	0,1561
2	Processor	2	$(1/2+1/3+1/4+1/5+1/6+1/7)/7$	0,2276
3	Berat	7	$(1/7)/7$	0,0204
4	Harga	1	$(1/1+1/2+1/3+1/4+1/5+1/6+1/7)/7$	0,3704
5	Garansi	5	$(1/5+1/6+1/7)/7$	0,0728
6	Kebaruan	6	$(1/6+1/7)/7$	0,0442
7	HDD	4	$(1/4+1/5+1/6+1/7)/7$	0,1085
Total				1,0000



Perbandingan Bobot Metode Perankingan



Perhitungan Bobot

Metode Perbandingan Berpasangan (*Pair-wise Comparison Method*)

	B_1	B_2	B_3	B_4	...	B_M
B_1						
B_2						
B_3						
B_4						
...						
B_M						

1. Buat matriks perbandingan berpasangan (*pair-wise comparison matrix*)
Matriks berbentuk persegi berukuran $M \times M$,
dimana M merupakan jumlah atribut

B >> Atribut

Pair-wise Comparison Matrix

Perhitungan Bobot

Metode Perbandingan Berpasangan (*Pair-wise Comparison Method*)

Intensity of importance	Definition	Explanation
1	Equal Importance	Two activities contribute equally to the objective
2	Weak or Slight	
3	Moderate Importance	Experience and judgment slightly favor one activity over another
4	Moderate Plus	
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one activity over another
6	Strong Plus	
7	Very Strong	An activity is favored very strongly over another
8	Very, very Strong	
9	Extreme Importance	The evidence favoring one activity over another is of the highest possible order of affirmation

2. Bandingkan tingkat kepentingan masing-masing atribut terhadap atribut lainnya menggunakan skala Saaty (1-9)

Saaty's Scale

Perhitungan Bobot

Metode Perbandingan Berpasangan (*Pair-wise Comparison Method*)

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
B ₁	1	1/3	1/9	1/5	1/4
B ₂	3	1	1	1	1
B ₃	9	1	1	3	1
B ₄	5	1	1/3	1	2
B ₅	4	1	1	1/2	1

Pair-wise Comparison Matrix

2. Bandingkan tingkat kepentingan masing-masing atribut terhadap atribut lainnya menggunakan skala Saaty (1-9)

Misal:

Atribut ke 3 memiliki kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan atribut ke-4 sebesar 3 (*Moderate importance*)

Oleh karena itu, pada sisi sebaliknya nilai yang dimasukkan adalah 1/3

Perhitungan Bobot

Metode Perbandingan Berpasangan (*Pair-wise Comparison Method*)

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
B ₁	1	1/3	1/9	1/5	1/4
B ₂	3	1	1	1	1
B ₃	9	1	1	3	1
B ₄	5	1	1/3	1	2
B ₅	4	1	1	1/2	1

Pair-wise Comparison Matrix

2. Bandingkan tingkat kepentingan masing-masing atribut terhadap atribut lainnya menggunakan skala Saaty (1-9)

Misal:

Bagian diagonal akan diisi dengan nilai 1 (*equal importance*)

Perhitungan Bobot

Metode Perbandingan Berpasangan (*Pair-wise Comparison Method*)

3. Hitung bobot untuk masing-masing atribut
 - a) Hitung total tiap baris.

	B1	B2	B3	B4	B5	Total
B1	1	0,33	0,11	0,2	0,25	1,89
B2	3	1	1	1	1	7
B3	9	1	1	3	1	15
B4	5	1	0,33	1	2	9,33
B5	4	1	1	0,5	1	7,5
Total						40,72

Perhitungan Bobot

Metode Perbandingan Berpasangan (*Pair-wise Comparison Method*)

3. Hitung bobot untuk masing-masing atribut
- b) Hitung bobot untuk tiap atribut dengan cara membagi hasil penjumlahan tiap baris dengan jumlah atribut yang digunakan.

	B1	B2	B3	B4	B5	Total	Bobot
B1	1	0,33	0,11	0,2	0,25	1,89	0,046
B2	3	1	1	1	1	7	0,172
B3	9	1	1	3	1	15	0,368
B4	5	1	0,33	1	2	9,33	0,229
B5	4	1	1	0,5	1	7,5	0,184
Total						40,72	

Bobot untuk masing-masing atribut



Pembagian Kelompok Presentasi MCDM

Tujuan:

Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan metode pengambilan keputusan multikriteria melalui studi kasus dan penyelesaian nyata.

Pembagian Kelompok

- Terdapat 6 kelompok, masing-masing mendapat satu metode:
 1. **Simple Additive Weighting (SAW)**
 2. **Weighted Product Method (WPM)**
 3. **TOPSIS**
 4. **Analytic Hierarchy Process (AHP)**
 5. **ELECTRE**
 6. **VIKOR**
- Setiap kelompok terdiri dari 3–5 orang (disesuaikan dengan jumlah mahasiswa).
- Penugasan metode dilakukan secara acak atau berdasarkan minat kelompok.



Presentasi PowerPoint (maks. 10–12 slide)

1. Slide 1: Judul
 - Nama metode
 - Nama anggota kelompok
 - Nama dosen dan mata kuliah
2. Slide 2: Latar Belakang
 - Apa itu pengambilan keputusan multikriteria?
 - Mengapa metode ini penting?
3. Slide 3: Konsep Dasar Metode
 - Penjelasan metode secara teoritis
 - Karakteristik dan pendekatan (kompensatori, outranking, kompromi, dll.)



Presentasi PowerPoint (maks. 10–12 slide)

4. Slide 4: Langkah-langkah Metode
 - Tahapan sistematis dari awal hingga akhir
 - Sertakan diagram alur jika memungkinkan
5. Slide 5: Kelebihan dan Kekurangan
 - Bandingkan dengan metode lain secara singkat
6. Slide 6–9: Studi Kasus
 - Pilih kasus nyata atau simulasi (misalnya: pemilihan lokasi, supplier, produk, jurusan, dll.)
 - Tampilkan:
 - Matriks keputusan
 - Bobot kriteria
 - Perhitungan tiap langkah
 - Hasil akhir dan interpretasi



Presentasi PowerPoint (maks. 10–12 slide)

10. Slide 10: Kesimpulan

- Ringkasan hasil
- Refleksi: kapan metode ini cocok digunakan?

11. Slide 11–12: Q&A dan Referensi

- Siapkan 1–2 pertanyaan untuk audiens
- Cantumkan sumber pustaka (jurnal, buku, situs)



DIKTISAINTEK
BERDAMPAK



Aturan Presentasi Minggu Depan

- Minggu depan akan dimulai sesi presentasi kelompok.
- Kelompok yang maju akan dipilih secara acak di awal pertemuan.
- Setiap kelompok wajib siap presentasi, karena tidak ada urutan tetap.
- Kelompok yang belum maju minggu depan akan dijadwalkan di minggu berikutnya.