



WEIGHTED PRODUCT METHOD

Lutfi Hakim, S.Pd., M.T.



D4 - TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI

Overview

Pada topik ini, kita akan mempelajari:

- Metode WP
- Tahapan WP
- Formula WP
- Studi Kasus
- Hands-On
- Kuis

Weighted Product (WP)

- Metode WP menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus **dipangkatkan** dulu dengan **bobot** atribut yang bersangkutan (Basyaib, 2006)
- Proses ini sama halnya dengan proses **normalisasi**

Tahapan Metode WP



Tahapan Metode WP

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan (C_i) dan Alternatif (A_i)
2. Menentukan nilai, bobot pada masing-masing kriteria
3. Melakukan normalisasi bobot dengan total bobot harus dijadikan nilai 1, dengan persamaan:

$$\sum_j^n = 1 \quad w_j = 1$$

Tahapan Metode WP

4. Menghitung nilai vector S dengan persamaan:

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}$$

S : menyatakan preferensi alternatif yang dianalogikan sebagai vector S

x : menyatakan nilai kriteria

w : menyatakan bobot kriteria

i : menyatakan alternatif

j : menyatakan kriteria

n : menyatakan banyaknya kriteria

W_i adalah pangkat **bernilai positif** untuk **atribut keuntungan**, dan **bernilai negative** untuk **atribut biaya**

Tahapan Metode WP

5. Menentukan nilai vector V:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_j^*)^{w_j}}$$

- V : menyatakan preferensi alternatif yang dianalogikan sebagai vector V
x : menyatakan nilai kriteria
w : menyatakan bobot kriteria
i : menyatakan alternatif
j : menyatakan kriteria
n : menyatakan banyaknya kriteria

Tahapan Metode WP

- ❑ Menentukan nilai vector V:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_j^*)^{w_j}}$$

- ❑ Sederhananya seperti:

$$V_i = \frac{S_1 \dots S_n}{S_1 + S_2 + S_3 \dots S_n}$$

Tahapan Metode WP

6. Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu dari hasil nilai vector V sehingga diperoleh nilai **terbesar** yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi

Studi Kasus

- ❑ Sebuah perusahaan akan melakukan rekrutmen kerja terhadap 5 calon pekerja untuk posisi operator mesin
- ❑ Posisi yang dibutuhkan hanya 2 orang
- ❑ Kriteria:
 - Pengalaman kerja (disimbolkan C1)
 - Pendidikan (C1)
 - Usia (C3)
 - Status Perkawinan (C4)
 - Alamat (C5)

Studi Kasus

- ❑ Ada 5 orang yang menjadi kandidat (alternatif), yaitu:
 - Doni Prakosa (A1)
 - Dion Pratama (A2)
 - Dina Ayu Palupi (A3)
 - Dini Ambarwati (A4)
 - Danu Nugraha (A5)

1. Menentukan Kriteria

- Sebelum kita melakukan perhitungan, kita tentukan dulu mana yang menjadi **kriteria benefit** dan **kriteria cost**
- Kriteria Benefit:
 - Pengalaman kerja (C1)
 - Pendidikan (C2)
 - Usia (C3)
- Kriteria Cost:
 - Status Perkawinan (C4)
 - Alamat (C5)

2. Memberikan Bobot pada Masing-Masing Kriteria

- Bobot dari tiap kriteria adalah:
 $C_1 = 0.3$, $C_2 = 0.2$, $C_3 = 0.2$, $C_4 = 0.15$, $C_5 = 0.15$

Alternatif	Kriteria				
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	0.5	1	0.7	0.7	0.8
A_2	0.8	0.7	1	0.5	1
A_3	1	0.3	0.4	0.7	1
A_4	0.2	1	0.5	0.9	0.7
A_5	1	0.7	0.4	0.7	1

□ Kriteria:

- Pengalaman kerja (disimbolkan C_1)
- Pendidikan (C_1)
- Usia (C_3)
- Status Perkawinan (C_4)
- Alamat (C_5)

3. Menghitung vector S sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 S_1 &= (0,5^{0,3}) (1^{0,2}) (0,7^{0,2}) (0,7^{-0,15}) (0,8^{-0,15}) \\
 &= (0,812)(1)(0,931)(1,054)(1,034) \\
 &= 0,823 \\
 S_2 &= (0,8^{0,3}) (0,7^{0,2}) (1^{0,2}) (0,5^{-0,15}) (1^{-0,15}) \\
 &= (0,935)(0,931)(1)(1,109)(1) \\
 &= 0,965 \\
 S_3 &= (1^{0,3}) (0,3^{0,2}) (0,4^{0,2}) (0,7^{-0,15}) (1^{-0,15}) \\
 &= (1)(0,786)(0,832)(1,054)(1) \\
 &= 0,689 \\
 S_4 &= (0,2^{0,3}) (1^{0,2}) (0,5^{0,2}) (0,9^{-0,15}) (0,7^{-0,15}) \\
 &= (0,617)(1)(0,870)(1,015)(1,054) \\
 &= 0,574 \\
 S_5 &= (1^{0,3}) (0,7^{0,2}) (0,4^{0,2}) (0,7^{-0,15}) (1^{-0,15}) \\
 &= (1)(0,931)(0,832)(1,054)(1) \\
 &= 0,816
 \end{aligned}$$

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}$$

W_i adalah pangkat **bernilai positif** untuk **atribut keuntungan** dan **bernilai negative** untuk **atribut biaya**

Alternatif	Kriteria				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₁	0.5	1	0.7	0.7	0.8
A ₂	0.8	0.7	1	0.5	1
A ₃	1	0.3	0.4	0.7	1
A ₄	0.2	1	0.5	0.9	0.7
A ₅	1	0.7	0.4	0.7	1

Bobot dari tiap kriteria adalah:

C1 = 0.3, C2 = 0.2, C3 = 0.2, C4 = 0.15, C5 = 0.15

4. Menghitung Nilai Vector V

- Nilai vector V yang digunakan perangkian dihitung sbb:

$$V_i = \frac{S_1 \dots S_n}{S_1 + S_2 + S_3 \dots S_n}$$

$$V_1 = \frac{0,823}{0,823 + 0,965 + 0,689 + 0,574 + 0,816} = \frac{0,823}{3,867} = 0,212$$

$$V_2 = \frac{0,965}{0,823 + 0,965 + 0,689 + 0,574 + 0,816} = \frac{0,965}{3,867} = 0,249$$

$$V_3 = \frac{0,689}{0,823 + 0,965 + 0,689 + 0,574 + 0,816} = \frac{0,689}{3,867} = 0,178$$

$$V_4 = \frac{0,574}{0,823 + 0,965 + 0,689 + 0,574 + 0,816} = \frac{0,574}{3,867} = 0,148$$

$$V_5 = \frac{0,816}{0,823 + 0,965 + 0,689 + 0,574 + 0,816} = \frac{0,816}{3,867} = 0,211$$

$$S_1 = (0,5^{0,3})(1^{0,2})(0,7^{0,2})(0,7^{-0,15})(0,8^{-0,15})$$

$$= (0,812)(1)(0,931)(1,054)(1,034)$$

$$= 0,823$$

$$S_2 = (0,8^{0,3})(0,7^{0,2})(1^{0,2})(0,5^{-0,15})(1^{-0,15})$$

$$= (0,935)(0,931)(1)(1,109)(1)$$

$$= 0,965$$

$$S_3 = (1^{0,3})(0,3^{0,2})(0,4^{0,2})(0,7^{-0,15})(1^{-0,15})$$

$$= (1)(0,786)(0,832)(1,054)(1)$$

$$= 0,689$$

$$S_4 = (0,2^{0,3})(1^{0,2})(0,5^{0,2})(0,9^{-0,15})(0,7^{-0,15})$$

$$= (0,617)(1)(0,870)(1,015)(1,054)$$

$$= 0,574$$

$$S_5 = (1^{0,3})(0,7^{0,2})(0,4^{0,2})(0,7^{-0,15})(1^{-0,15})$$

$$= (1)(0,931)(0,832)(1,054)(1)$$

$$= 0,816$$

6. Hasil Akhir

- Nilai terbesar ada pada **$V2 = 0.249$** dan **$V1 = 0.212$** , sehingga alternatif **A2** dan **A1** adalah alternatif yang terpilih sebagai **alternatif terbaik**
- Dengan kata lain, **Dion Pratama** dan **Doni Prakosa** akan terpilih sebagai operator mesin

Hands-On

```
import numpy as np

# Bobot
W = np.array([0.2, 0.25, 0.15, 0.4])

# Nilai kriteria
A = np.array([[15, 20, 15, 50], [20, 25, 25, 30], [25, 15, 30, 30], [10, 30, 40, 20]])

# Status Kriteria
L = np.array(['benefit', 'cost', 'cost', 'benefit'])

print(A)
```

Hands-On

```
def calculate_wpm(values, weight, label):
    if not values.shape[0] == label.shape[0]:
        print('Jumlah kriteria dan label tidak match!')
        return
    elif not values.shape[0] == weight.shape[0]:
        print('Jumlah kriteria dan bobot tidak match!')
        return

    alt_crit_value = []
    all_value = []
    all_wpm = []

    values = np.transpose(values)

    for i in range(values.shape[0]): # Loop through alternatives
        for j in range(values[i].shape[0]): # Loop through criterias
            if label[j] == 'benefit':
                val = pow(values[i][j], weight[j])
                alt_crit_value.append(val)
            elif label[j] == 'cost':
                val = pow(values[i][j], -weight[j])
                alt_crit_value.append(val)
```

Hands-On

```
all_value.append(alt_crit_value)
alt_crit_value = []

wpm = np.prod(all_value)
all_wpm.append(wpm)
all_value = []

# Calculate final preferension
final = []

for i in range(len(all_wpm)):
    f = all_wpm[i] / np.sum(all_wpm)
    final.append(f)

return final
```

```
np.set_printoptions(suppress=True, precision=10)
a = calculate_wpm(A, W, L)
print(a)
```

Kuis

- Suatu perusahaan ingin membangun sebuah Gudang yang akan digunakan sebagai tempat untuk menyimpan sementara hasil produksinya.
- Ada 3 lokasi yang akan menjadi alternatif, yaitu:
 - A1 = Genteng
 - A2 = Glenmore
 - A3 = Kalibaru

Kuis

- Ada 5 kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu:
 - C1 = Jarak dengan pasar terdekat (km)
 - C2 = Kepadatan penduduk di sekitar lokasi (orang/km²)
 - C3 = Jarak dari pabrik (km)
 - C4 = Jarak dengan Gudang yang sudah ada (km)
 - C5 = Harga tanah untuk lokasi (x1000 Rp/m²)

Kuis

- Tingkat kepentingan setiap kriteria, juga dinilai dengan 1 sampai 5, yaitu:
 - 1 = Sangat rendah
 - 2 = Rendah
 - 3 = Cukup
 - 4 = Tinggi
 - 5 = Sangat Tinggi
- Pengambilan keputusan memberikan bobot preferensi sebagai:
 $W = (5, 3, 4, 4, 2)$

Kuis

- Tabel Alternatif setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.75	2000	18	50	500
A2	0.50	1500	20	40	450
A3	0.90	2050	35	35	800

Kuis

- Kategori setiap kriteria:
 - Kriteria **C2** (kepadatan penduduk di sekitar lokasi) dan **C4** (jarak dengan Gudang yang sudah ada) adalah **Kriteria Keuntungan**;
 - Kriteria **C1** (jarak dengan pasar terdekat), **C3** (jarak dari pabrik), dan **C5** (harga tanah untuk lokasi) adalah **Kriteria biaya**

Tugas Praktikum

- Implementasikan studi kasus pada kuis menggunakan metode WPM menggunakan codingan yang sudah dicontohkan!
- Implementasikan data yang telah anda pakai pada tugas praktikum sebelumnya (metode SAW) dengan menggunakan metode WPM dengan menggunakan coding yang dimodifikasi (Output dari program terdapat rangking alternatif dan skor akhir yang dihasilkan serta label dari alternatifnya)

A large, stylized map of Indonesia is composed of numerous small blue dots, creating a pixelated effect. It is centered in the background of the slide.

TERIMA KASIH