

Studi Kasus 1

Pada studi kasus ini akan menentukan tempat bimbingan belajar bagi pelajar SMA. Adapun kriteria yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

C_1 = Biaya (seberapa banyak biaya untuk bimbel)

C_2 = Lokasi (seberapa jauh lokasi tempat bimbingan belajar dari rumah)

C_3 = Fasilitas (seberapa lengkap fasilitas tempat bimbingan belajar)

C_4 = Kualitas pengajar (dilihat dari gelar akademik para pengajar di tempat bimbel)

Dari masing-masing kriteria tersebut, akan dibuat variabel-variabelnya. Dimana dari variabel tersebut akan dikonversi atau dirubah kedalam sebuah angka. Dibawah ini adalah angka-angka dari setiap variabel yang akan digunakan.

Angka-angka ini bebas mau ditentukan misal range dari 1-5 atau 1-100 atau 0-1. Pada studi kasus ini kita akan mengambil range dari 1-5.

1. Nilai 1 = Sangat Buruk
2. Nilai 2 = Buruk
3. Nilai 3 = Cukup
4. Nilai 4 = Baik
5. Nilai 5 = Sangat Baik

Sekarang kita akan membuat variabel-variabel untuk setiap kriteria:

1. Kriteria Biaya

Variabel yang akan digunakan untuk kriteria biaya (semakin kecil nilainya semakin baik). Tentu kita sendiri ingin mencari tempat bimbel dengan biaya yang semurah mungkin, jadi semakin kecil biaya yang harus dikeluarkan tentu lebih baik. Bobot nilai untuk kriteria biaya yaitu:

No	Biaya	Nilai
1	$\leq 1.500.000$	2
2	1.500.000 - 2.500.000	3
3	2.500.000 - 3.500.000	4
4	$\geq 3.500.000$	5

2. Kriteria Lokasi (jarak dari rumah ke tempat bimbel)

Variabel yang akan digunakan untuk kriteria lokasi (semakin kecil nilainya semakin baik). Kita ingin mencari tempat bimbel dengan lokasi yang sedekat mungkin dengan rumah, jadi semakin dekat jaraknya dengan rumah tentu lebih baik. Bobot nilai untuk kriteria lokasi yaitu:

No	Lokasi	Nilai
1	<= 5 km	2
2	5 - 10 km	3
3	10 - 15 km	4
4	>= 15 km	5

3. Kriteria Fasilitas

Variabel yang akan digunakan untuk kriteria fasilitas (semakin besar nilainya semakin baik). Tentu kita ingin tempat bimbel yang fasilitasnya selengkap dan senyaman mungkin, jadi semakin lengkap fasilitasnya tentu semakin baik. Bobot nilai untuk kriteria fasilitas yaitu:

No	Fasilitas	Nilai
1	Tidak Lengkap	1
2	Cukup Lengkap	3
3	Sangat Lengkap	5

4. Kriteria Kualitas Pengajar

Variabel yang akan digunakan untuk kriteria kualitas pengajar (semakin besar nilainya semakin baik). Tentu kita ingin mencari tempat bimbel dengan pengajar yang berkualitas. Darimana kita tahu pengajar tersebut berkualitas? Misalnya bisa dilihat dari gelar akademik dan alumni universitasnya. Semakin tinggi gelar akademiknya tentu kita berasumsi bahwa pengajar tersebut berkualitas. Bobot nilai untuk kriteria kualitas pengajar yaitu:

No	Pengajar	Nilai
1	Lulusan D1/D2/D3	3
2	Lulusan S1	4
3	Lulusan S2	5

Pada studi kasus ini, ada 3 tempat bimbingan belajar yang akan menjadi alternatif, yaitu:

A_1 = Ganesha Operation (GO)

A_2 = Primagama

A_3 = An-Nahl Study Club

Dari setiap kriteria yang akan digunakan, semuanya akan diberikan bobot nilai berdasarkan rating kecocokan berikut ini:

1 = Mutlak sangat tidak penting

2 = Sangat tidak penting

3 = Tidak penting

4 = Tidak cukup penting

5 = Cukup penting

6 = Cukup lebih penting

7 = Penting

8 = Sangat penting

9 = Mutlak penting

Pengambil keputusan memberikan bobot preferensi untuk setiap kriteria bisa dengan pertimbangan sendiri atau dari hasil survey/kuesioner:

$C_1 = 7$

$C_2 = 6$

$C_3 = 5$

$C_4 = 4$

Didapat bobot preferensi $W = (7, 6, 5, 4)$

Selanjutnya setiap alternatif akan diberikan penilaian untuk masing-masing kriteria sebagai berikut:

Alternatif	Kriteria			
	C_1	C_2	C_3	C_4
A ₁	1.500.000 - 2.500.000	<= 5 km	Cukup Lengkap	Lulusan S1
A ₂	<= 1.500.000	10 - 15 km	Cukup Lengkap	Lulusan D1/D2/D3
A ₃	2.500.000 - 3.500.000	>= 15 km	Sangat Lengkap	Lulusan S2

Dari tabel diatas lalu dikonversi menjadi nilai bobot berikut ini:

Alternatif	Kriteria			
	C_1	C_2	C_3	C_4
A ₁	3	2	3	4
A ₂	2	4	3	3
A ₃	4	5	5	5

Kriteria C_1 (Biaya) dan C_2 (Lokasi) termasuk kedalam kategori kriteria tipe *cost* karena mempunyai asumsi nilai yang lebih kecil maka lebih baik, sementara C_3 (Fasilitas) dan C_4 (Kualitas Pengajar) termasuk kedalam kategori kriteria tipe *benefit* karena mempunyai asumsi nilai yang lebih besar maka lebih baik.

Selanjutnya dibentuk matriks keputusan seperti berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 5 & 5 \end{bmatrix}$$

Dari matriks keputusan diatas, dilakukan proses normalisasi matriks keputusan X dengan tahapan sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{\min\{3,2,4\}}{3} = \frac{2}{3} = 0,67$$

Sebelum dilanjut kita akan bahas dulu perhitungannya.

r_{11} merupakan variabel r atau row baris ke 1 kolom ke 1 dimana disini nilainya 3. Karena kolom ke 1 merupakan nilai untuk kriteria C_1 yang bertipe *cost*, jadi rumusnya adalah mencari nilai minimum dari kolom ke 1 $\min\{3,2,4\}$ yang berarti 2 dibagi nilai r_{11} (baris 1 kolom 1) yaitu 3. Jadi $2/3$ dan hasilnya 0,67 dibulatkan 2 angka dibelakang koma.

Contohnya lagi untuk menghitung r_{21} (baris 2 kolom 1) yang bernilai 2. Berhubung r_{21} masih masuk kedalam kolom 1 (kriteria C_1 yang bertipe *cost*) berarti rumusnya masih sama dengan perhitungan sebelumnya, yaitu nilai minimum dari kolom ke 1 $\min\{3,2,4\}$ yang berarti 2 dibagi nilai r_{21} (baris 2 kolom 1) yaitu 2. Jadi $2/2$ dan hasilnya 1.

Sekarang kita akan coba untuk menghitung nilai kriteria yang bertipe *benefit* yaitu kolom ke 3 untuk kriteria C_3 (Fasilitas).

Misalnya kita akan hitung nilai untuk r_{13} (baris 1 kolom 3) yang bernilai 3. Karena perhitungan di kolom 3 ini untuk kriteria yang bertipe *benefit*, maka cara perhitungannya berbeda dengan perhitungan sebelumnya (kolom 1) yang bertipe *cost* (kriteria C_1).

Untuk perhitungan kolom ke 3 ini kita akan mencari nilai maksimum dari kolom 3 berarti $\max\{3,3,5\}$ yaitu 5. Rumusnya adalah nilai r_{13} (baris 1 kolom 3) yang bernilai 3 dibagi nilai maksimum dari kolom 3 $\max\{3,3,5\}$ yaitu 5. Jadi $3/5$ dan hasilnya adalah 0,6.

Perhitungan seperti ini dilakukan untuk semua nilai yang ada pada matriks keputusan X, berikut ini merupakan keseluruhan proses normalisasi matriks keputusan X:

$$r_{11} = \frac{\min\{3,2,4\}}{3} = \frac{2}{3} = 0,67$$

$$r_{21} = \frac{\min\{3,2,4\}}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$r_{31} = \frac{\min\{3,2,4\}}{4} = \frac{2}{4} = 0,5$$

$$r_{12} = \frac{\min\{2,4,5\}}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$r_{22} = \frac{\min\{2,4,5\}}{4} = \frac{2}{4} = 0,5$$

$$r_{32} = \frac{\min\{2,4,5\}}{5} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$r_{13} = \frac{3}{\max\{3,3,5\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{23} = \frac{3}{\max\{3,3,5\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{33} = \frac{5}{\max\{3,3,5\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{14} = \frac{4}{\max\{4,3,5\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{24} = \frac{3}{\max\{4,3,5\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{34} = \frac{5}{\max\{4,3,5\}} = \frac{5}{5} = 1$$

Kemudian diperoleh matriks ternormalisasi R yang diambil dari hasil perhitungan proses normalisasi matriks keputusan X diatas, berikut hasilnya:

$$R = \begin{bmatrix} 0,67 & 1 & 0,6 & 0,8 \\ 1 & 0,5 & 0,6 & 0,6 \\ 0,5 & 0,4 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya akan dilakukan proses perhitungan untuk mencari nilai akhir (nilai V) yang didapat dari total hasil perhitungan bobot preferensi $W = (7, 6, 5, 4)$ dikalikan dengan matriks ternormalisasi R berikut ini:

$$A_1 = (7)(0,67) + (6)(1) + (5)(0,6) + (4)(0,8) = 16,89$$

$$A_2 = (7)(1) + (6)(0,5) + (5)(0,6) + (4)(0,6) = 15,4$$

$$A_3 = (7)(0,5) + (6)(0,4) + (5)(1) + (4)(1) = 14,9$$

Dari hasil perhitungan diatas, A_1 mempunyai nilai terbesar maka alternatif A_1 yaitu Ganesha Operation (GO) yang direkomendasikan untuk dipilih sebagai tempat bimbingan belajar.

Studi Kasus 2

Pada studi kasus kedua ini akan menentukan siswa yang akan mendapatkan bantuan siswa miskin (BSM). Adapun kriteria yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

C₁ = Pemegang Kartu Perlindungan Sosial (KPS)

C₂ = Pemegang Surat Keterangan Tidak Mampu

C₃ = Yatim/Piatu

C₄ = Penghasilan Orang Tua per Bulan

C₅ = Jumlah Saudara Tanggung (jumlah saudara yang harus ditanggung orang tua)

Dari masing-masing kriteria tersebut, akan dibuat variabel-variabelnya. Pada studi kasus ini, kita akan tentukan nilainya dengan range dari 0-100. Sekarang kita akan membuat variabel-variabel untuk setiap kriteria:

1. Kriteria Pemegang Kartu Perlindungan Sosial (KPS)

Variabel yang akan digunakan untuk kriteria pemegang KPS (semakin besar nilainya semakin baik). Tentu siswa yang memegang KPS ini lebih direkomendasikan untuk diberikan bantuan, maka siswa pemegang KPS akan memiliki nilai lebih baik daripada siswa yang tidak memegang KPS. Bobot nilai untuk kriteria pemegang KPS yaitu:

No	Pemegang KPS	Nilai
1	Tidak	30
2	Ya	70

2. Kriteria Pemegang Surat Keterangan Tidak Mampu

Variabel yang akan digunakan untuk kriteria pemegang Surat Keterangan Tidak Mampu (semakin besar nilainya semakin baik). Kriteria ini juga sama, siswa yang punya SKTM tentu lebih direkomendasikan untuk diberikan bantuan, jadi siswa pemegang SKTM akan bernilai lebih baik daripada siswa yang tidak punya SKTM. Bobot nilai untuk kriteria pemegang Surat Keterangan Tidak Mampu yaitu:

No	Pemegang SKTM	Nilai
1	Tidak	30
2	Ya	70

3. Kriteria Yatim/Piatu

Variabel yang akan digunakan untuk kriteria yatim/piatu (semakin besar nilainya semakin baik). Kriteria ketiga ini juga sama, siswa yang yatim/piatu tentu lebih direkomendasikan untuk diberikan bantuan daripada siswa yang tidak yatim/piatu, jadi siswa yang yatim/piatu akan bernilai lebih baik daripada yang tidak. Bobot nilai untuk kriteria yatim/piatu yaitu:

No	Yatim/Piatu	Nilai
1	Tidak	30
2	Ya	70

4. Kriteria Penghasilan Orang Tua per Bulan

Variabel yang akan digunakan untuk kriteria penghasilan orang tua per bulan (semakin kecil nilainya semakin baik). Tentu kita ingin mencari siswa yang mempunyai orang tua dengan penghasilan yang sedikit atau kurang agar bisa diberikan bantuan, jadi semakin kecil penghasilan orang tua maka akan bernilai lebih baik daripada siswa yang mempunyai orang tua dengan penghasilan lebih besar. Bobot nilai untuk kriteria penghasilan orang tua per bulan yaitu:

No	Penghasilan Orang Tua	Nilai
1	$\leq 1.000.000$	10
2	1.000.000 - 2.000.000	20
3	2.000.000 - 3.000.000	30
4	$> 3.000.000$	40

5. Kriteria Jumlah Saudara Tanggung

Variabel yang akan digunakan untuk kriteria jumlah saudara tanggung (semakin besar nilainya semakin baik). Jumlah saudara yang harus ditanggung orang tua juga akan mempengaruhi dalam menentukan siswa yang mendapatkan bantuan. Jadi semakin banyak jumlah saudara yang harus ditanggung orang tua, maka lebih direkomendasikan untuk diberikan bantuan. Bobot nilai untuk kriteria jumlah saudara tanggung yaitu:

No	Jumlah Saudara Tanggung	Nilai
1	1 - 2 orang	10
2	3 orang	20
3	4 orang	30
4	> 4 orang	40

Pada studi kasus ini, ada 5 orang siswa yang akan menjadi calon penerima bantuan siswa miskin (BSM), tetapi hanya ada 4 slot untuk penerimanya. Maka pihak sekolah harus menentukan 4 orang siswa dengan nilai paling tinggi dari 5 orang calon.

A_1 = Aceng Fikri

A_2 = Ahmad Saufi

A_3 = Nur Annisa

A_4 = Riska Medina

A_5 = Raihan

Dari setiap kriteria yang ada, semuanya akan diberikan bobot nilai dengan range antara 0-1 dan nilai total semua bobotnya jika dijumlahkan bernilai 1 :

$C_1 = 0,38$

$C_2 = 0,1$

$C_3 = 0,15$

$C_4 = 0,32$

$C_5 = 0,05$

Didapat bobot preferensi $W = (0,38 \mid 0,1 \mid 0,15 \mid 0,32 \mid 0,05)$ dimana nilai total bobotnya adalah $0,38 + 0,1 + 0,15 + 0,32 + 0,05 = 1$.

Selanjutnya setiap siswa akan diberikan penilaian untuk masing-masing kriteria sebagai berikut:

Alternatif	Kriteria				
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	Tidak	Ya	Ya	2.000.000 - 3.000.000	3 orang
A_2	Ya	Ya	Tidak	1.000.000 - 2.000.000	1 - 2 orang
A_3	Ya	Ya	Tidak	$\leq 1.000.000$	> 4 orang
A_4	Ya	Ya	Tidak	1.000.000 - 2.000.000	1 - 2 orang
A_5	Ya	Tidak	Ya	$\leq 1.000.000$	> 4 orang

Dari tabel diatas lalu dikonversi menjadi nilai bobot berikut ini:

Alternatif	Kriteria				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₁	30	70	70	30	20
A ₂	70	70	30	20	10
A ₃	70	70	30	10	40
A ₄	70	70	30	20	10
A ₅	70	30	70	10	40

Kriteria C₁ (Pemegang Kartu Perlindungan Sosial), C₂ (Pemegang Surat Keterangan Tidak Mampu), C₃ (Yatim/Piatu) dan C₅ (Jumlah Saudara Tanggung) termasuk kedalam kategori kriteria tipe *benefit* karena mempunyai asumsi nilai yang lebih besar maka lebih baik, sementara kriteria C₄ (Penghasilan Orang Tua per Bulan) termasuk kedalam kategori kriteria tipe *cost* karena mempunyai asumsi nilai yang lebih kecil maka lebih baik.

Selanjutnya dibentuk matriks keputusan seperti berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 30 & 70 & 70 & 30 & 20 \\ 70 & 70 & 30 & 20 & 10 \\ 70 & 70 & 30 & 10 & 40 \\ 70 & 70 & 30 & 20 & 10 \\ 70 & 30 & 70 & 10 & 40 \end{bmatrix}$$

Dari matriks keputusan diatas, dilakukan proses normalisasi matriks keputusan X dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{30}{\max\{30,70,70,70,70\}} = \frac{30}{70} = 0,429$$

Pembahasan perhitungan pada langkah ini sama dengan pembahasan perhitungan pada studi kasus 1 yang sudah dibahas sebelumnya. Jadi silahkan dicek kembali pembahasan pada studi kasus 1 untuk langkah perhitungan ini. Sekarang kita lanjut proses perhitungannya.

$$r_{11} = \frac{30}{\max\{30,70,70,70,70\}} = \frac{30}{70} = 0,429$$

$$r_{21} = \frac{70}{\max\{30,70,70,70,70\}} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{31} = \frac{70}{\max\{30,70,70,70,70\}} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{41} = \frac{70}{\max\{30,70,70,70,70\}} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{51} = \frac{70}{\max\{30,70,70,70,70\}} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{12} = \frac{70}{\max\{70,70,70,70,30\}} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{22} = \frac{70}{\max\{70,70,70,70,30\}} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{32} = \frac{70}{\max\{70,70,70,70,30\}} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{42} = \frac{70}{\max\{70,70,70,70,30\}} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{52} = \frac{30}{\max\{70,70,70,70,30\}} = \frac{30}{70} = 0,429$$

$$r_{13} = \frac{70}{\max\{70,30,30,30,70\}} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{23} = \frac{30}{\max\{70,30,30,30,70\}} = \frac{30}{70} = 0,429$$

$$r_{33} = \frac{30}{\max\{70,30,30,30,70\}} = \frac{30}{70} = 0,429$$

$$r_{43} = \frac{30}{\max\{70,30,30,30,70\}} = \frac{30}{70} = 0,429$$

$$r_{53} = \frac{70}{\max\{70,30,30,30,70\}} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{14} = \frac{\min\{30,20,10,20,10\}}{30} = \frac{10}{30} = 0,333$$

$$r_{24} = \frac{\min\{30,20,10,20,10\}}{20} = \frac{10}{20} = 0,5$$

$$r_{34} = \frac{\min\{30,20,10,20,10\}}{10} = \frac{10}{10} = 1$$

$$r_{44} = \frac{\min\{30,20,10,20,10\}}{20} = \frac{10}{20} = 0,5$$

$$r_{54} = \frac{\min\{30,20,10,20,10\}}{10} = \frac{10}{10} = 1$$

$$r_{15} = \frac{20}{\max\{20,10,40,10,40\}} = \frac{20}{40} = 0,5$$

$$r_{25} = \frac{10}{\max\{20,10,40,10,40\}} = \frac{10}{40} = 0,25$$

$$r_{35} = \frac{40}{\max\{20,10,40,10,40\}} = \frac{40}{40} = 1$$

$$r_{45} = \frac{10}{\max\{20,10,40,10,40\}} = \frac{10}{40} = 0,25$$

$$r_{55} = \frac{40}{\max\{20,10,40,10,40\}} = \frac{40}{40} = 1$$

Kemudian diperoleh matriks ternormalisasi R yang diambil dari hasil perhitungan proses normalisasi matriks keputusan X diatas, berikut hasilnya:

$$R = \begin{bmatrix} 0,429 & 1 & 1 & 0,333 & 0,5 \\ 1 & 1 & 0,429 & 0,5 & 0,25 \\ 1 & 1 & 0,429 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0,429 & 0,5 & 0,25 \\ 1 & 0,429 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya akan dilakukan proses perhitungan untuk mencari nilai akhir (nilai V) yang didapat dari total hasil perhitungan bobot preferensi $W = (0,38 \mid 0,1 \mid 0,15 \mid 0,32 \mid 0,05)$ dikalikan dengan matriks ternormalisasi R diatas, berikut hasil perhitungannya:

$$A_1 = (0,38)(0,429) + (0,1)(1) + (0,15)(1) + (0,32)(0,333) + (0,05)(0,5) = 0,54458$$

$$A_2 = (0,38)(1) + (0,1)(1) + (0,15)(0,429) + (0,32)(0,5) + (0,05)(0,25) = 0,71685$$

$$A_3 = (0,38)(1) + (0,1)(1) + (0,15)(0,429) + (0,32)(1) + (0,05)(1) = 0,91435$$

$$A_4 = (0,38)(1) + (0,1)(1) + (0,15)(0,429) + (0,32)(0,5) + (0,05)(0,25) = 0,71685$$

$$A_5 = (0,38)(1) + (0,1)(0,429) + (0,15)(1) + (0,32)(1) + (0,05)(1) = 0,9429$$

Berikut ini hasil dari perhitungan diatas yang diurutkan dari nilai terbesar:

No	Alternatif	Nama Siswa	Nilai
1	A ₅	Raihan	0,9429
2	A ₃	Nur Annisa	0,91435
3	A ₂	Ahmad Saufi	0,71685
4	A ₄	Riska Medina	0,71685
5	A ₁	Aceng Fikri	0,54458

Maka 4 orang siswa yang berhak mendapatkan slot bantuan siswa miskin (BSM) diurutkan dari nilai terbesar adalah Raihan, Nur Annisa, Ahmad Saufi, Riska Medina.