

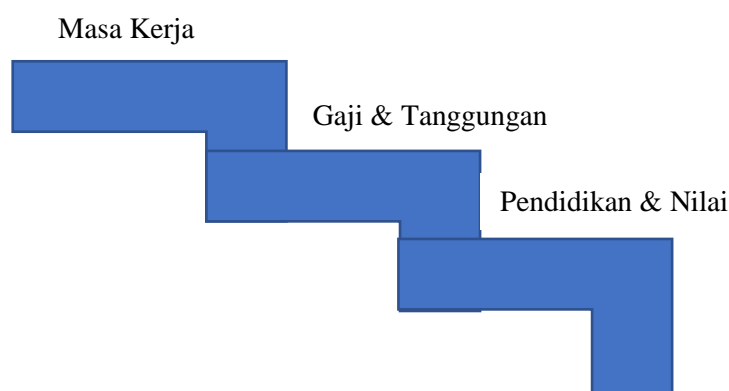
4.1.2 Metode Sistem Penunjang Keputusan dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

4.1.2.1 Penentuan Skala Prioritas dari setiap Kriteria

Pada Sistem Penunjang Keputusan (SPK) pengajuan beasiswa ini terdapat lima kriteria yang digunakan, yaitu :

- Masa Kerja, merupakan kriteria yang ada dalam perusahaan
- Gaji Pokok, merupakan kriteria yang ada dalam perusahaan
- Banyak Tanggungan, merupakan kriteria yang ada dalam perusahaan
- Pendidikan Anak, merupakan kriteria yang penulis ajukan dengan pertimbangan memprioritaskan jenjang pendidikan yang lebih tinggi dan penggunaan kriteria serupa juga digunakan pada penelitian seleksi beasiswa bidikmisi di Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Blitar (Mujiono, Kusrini, & Arief, 2018).
- Nilai Anak, merupakan kriteria yang penulis ajukan dengan pertimbangan memanfaatkan persyaratan berkas nilai yang diserahkan dan penggunaan kriteria serupa juga digunakan pada penelitian seleksi penerimaan beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Mataram (Ridho & Hairani, 2020).

Setelah menentukan kriteria apa saja yang digunakan, langkah selanjutnya adalah menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria. Pada kriteria yang digunakan, Masa kerja mendapatkan prioritas utama, kemudian gaji pokok dan banyak tanggungan adalah prioritas kedua, dan yang menjadi prioritas terakhir adalah jenjang pendidikan dan nilai anak.



Gambar Hirarki Pengajuan Beasiswa

4.1.2.2 Menghitung Nilai *Pairwise Matrix*

Selanjutnya menghitung nilai *pairwise matrix* (Matriks Perbandingan) dari setiap kriteria. Berikut adalah matriks perbandingan berpasangan nilai kriteria SPK Pengajuan Beasiswa.

Tabel Matrix Perbandingan Berpasangan

	Masa Kerja	Gaji Pokok	Tanggungan	Pendidikan	Nilai
Masa Kerja	1	3/1	3/1	5/1	5/1
Gaji Pokok	1/3	1	1	3/1	3/1
Tanggungan	1/3	1	1	3/1	3/1
Pendidikan	1/5	1/3	1/3	1	1
Nilai	1/5	1/3	1/3	1	1

Tabel Normalisasi Matrix Perbandingan Berpasangan

	Masa Kerja	Gaji Pokok	Tanggungan	Pendidikan	Nilai
Masa Kerja	1	3	3	5	5
Gaji Pokok	0.3333	1	1	3	3
Tanggungan	0.3333	1	1	3	3
Pendidikan	0.2	0.3333	0.3333	1	1
Nilai	0.2	0.3333	0.3333	1	1
Jumlah	2.0667	5.6667	5.6667	13	13

Kemudian hitung nilai $w_i = \frac{1}{n} \sum_j a_{ij}$ berdasarkan tabel normalisasi matriks perbandingan berpasangan.

Tabel Matriks Perbandingan Berpasangan $w_i = \frac{1}{n} \sum_j a_{ij}$

	Masa Kerja	Gaji Pokok	Tanggungan	Pendidikan	Nilai
Masa Kerja	1/2.0667	3/5.6667	3/5.6667	5/13	5/13
Gaji Pokok	0.3333/2.0667	1/5.6667	1/5.6667	3/13	3/13
Tanggungan	0.3333/2.0667	1/5.6667	1/5.6667	3/13	3/13
Pendidikan	0.2/2.0667	0.3333/5.6667	0.3333/5.6667	1/13	1/13
Nilai	0.2/2.0667	0.3333/5.6667	0.3333/5.6667	1/13	1/13

Berikut ini adalah matriks perbandingan berdasarkan hasil perhitungan tabel diatas

$$\begin{pmatrix} 0.4839 & 0.5294 & 0.5294 & 0.3846 & 0.3846 \\ 0.1613 & 0.1765 & 0.1765 & 0.2308 & 0.2308 \\ 0.1613 & 0.1765 & 0.1765 & 0.2308 & 0.2308 \\ 0.0968 & 0.0588 & 0.0588 & 0.0769 & 0.0769 \\ 0.0968 & 0.0588 & 0.0588 & 0.0769 & 0.0769 \end{pmatrix}$$

4.1.2.3 Menghitung Nilai Bobot Kriteria (W_j)

Setelah mendapatkan matriks perbandingan berpasangan $w_i = \frac{1}{n} \sum_j a_{ij}$ maka selanjutnya adalah menghitung nilai rata – rata dari matriks perbandingan kriteria yaitu sebagai berikut :

- Masa Kerja = $(0.4839 + 0.5294 + 0.5294 + 0.3846 + 0.3846) / 5 = 0.4624$
- Gaji Pokok = $(0.1613 + 0.1765 + 0.1765 + 0.2308 + 0.2308) / 5 = 0.1951$
- Tanggungan = $(0.1613 + 0.1765 + 0.1765 + 0.2308 + 0.2308) / 5 = 0.1951$
- Pendidikan = $(0.0968 + 0.0588 + 0.0588 + 0.0769 + 0.0769) / 5 = 0.0737$
- Nilai = $(0.0968 + 0.0588 + 0.0588 + 0.0769 + 0.0769) / 5 = 0.0737$

Maka Nilai Bobot Kriteria (W_j) = **(0.4624; 0.1951 ; 0.1951 ; 0.0737 ; 0.0737)**

$$\begin{pmatrix} 1.0000 & 3.0000 & 3.0000 & 5.0000 & 5.0000 \\ 0.3333 & 1.0000 & 1.0000 & 3.0000 & 3.0000 \\ 0.3333 & 1.0000 & 1.0000 & 3.0000 & 3.0000 \\ 0.2000 & 0.3333 & 0.3333 & 1.0000 & 1.0000 \\ 0.2000 & 0.3333 & 0.3333 & 1.0000 & 1.0000 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.4624 \\ 0.1951 \\ 0.1951 \\ 0.0737 \\ 0.0737 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.3698 \\ 0.9863 \\ 0.9863 \\ 0.3699 \\ 0.3699 \end{pmatrix}$$

$$t = \frac{1}{5} \left(\frac{2.3698}{0.4624} + \frac{0.9863}{0.1951} + \frac{0.9863}{0.1951} + \frac{0.3699}{0.0737} + \frac{0.3699}{0.0737} \right) = 5.0555$$

$$CI = \frac{5.0555 - 5}{4} = 0.0139$$

Untuk $n=5$, didapat $RI_5 = 1.12$ sehingga nilai Konsistensi Rasionya adalah sebagai berikut :

$$\frac{CI}{RI} = \frac{0.0139}{1.12} = 0.0124$$

Karena nilai konsistensi rasio ≤ 0.1 , yaitu 0.0124, maka konsistensi rasio dari perhitungan tersebut dapat diterima.

No	Nama Kriteria	Nilai Bobot Kriteria
1	Masa Kerja	0.4624
2	Gaji Pokok	0.1951
3	Tanggungan	0.1951
4	Pendidikan	0.0737

5	Nilai	0.0737
---	-------	--------

3. Menghitung Nilai Matriks Perbandingan Untuk Setiap Kriteria

Berikut adalah contoh hasil penilaian kriteria dari verifikasi berkas pengajuan beasiswa

No	Karyawan	Masa Kerja	Gaji Pokok	Tanggungan	Pendidikan	Nilai
1	Budi	Mendukung	Mendukung	Sedikit Mendukung	Kurang Mendukung	Mendukung
2	Anto	Kurang Mendukung	Sedikit Mendukung	Kurang Mendukung	Kurang Mendukung	Sangat Mendukung
3	Rina	Sangat Mendukung	Sedikit Mendukung	Sangat Mendukung	Mendukung	Sedikit Mendukung
4	Jafar	Sedikit Mendukung	Mendukung	Sedikit Mendukung	Mendukung	Mendukung
5	Rian	Sangat Mendukung	Sangat Mendukung	Mendukung	Sedikit Mendukung	Sedikit Mendukung

Setelah dikonversi menjadi sebagai berikut :

No	Karyawan	Masa Kerja	Gaji Pokok	Tanggungan	Pendidikan	Nilai
1	Budi	0.75	0.75	0.5	0.25	0.75
2	Anto	0.25	0.5	0.25	0.25	1
3	Rina	1	0.5	1	0.75	0.5
4	Jafar	0.5	0.75	0.5	0.75	0.75
5	Rian	1	1	0.75	0.25	0.5

Kriteria Masa Kerja

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1	0.75/0.25	0.75/1	0.75/0.5	0.75/1
Anto	0.25/0.75	1	0.25/1	0.25/0.5	0.25/1
Rina	1/0.75	1/0.25	1	1/0.5	1/1
Jafar	0.5/0.75	0.5/0.25	0.5/1	1	0.5/1
Rian	1/0.75	1/0.25	1/1	1/0.5	1

Berikut adalah transformasi matriks perbandingan berpasangan dari matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1	3	0.75	1.5	0.75
Anto	0.3333	1	0.25	0.5	0.25
Rina	1.3333	4	1	2	1
Jafar	0.6667	2	0.5	1	0.5
Rian	1.3333	4	1	2	1
Jumlah	4.6666	14	3.5	7	3.5

Kemudian hitung nilai normalisasi matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1 / 4.6666	3 / 14	0.75 / 3.5	1.5 / 7	0.75 / 3.5
Anto	0.3333 / 4.6666	1 / 14	0.25 / 3.5	0.5 / 7	0.25 / 3.5
Rina	1.3333 / 4.6666	4 / 14	1 / 3.5	2 / 7	1 / 3.5
Jafar	0.6667 / 4.6666	2 / 14	0.5 / 3.5	1 / 7	0.5 / 3.5
Rian	1.3333 / 4.6666	4 / 14	1 / 3.5	2 / 7	1 / 3.5

Maka hasil normaliasi dan nilai rata-rata Wj yaitu sebagai berikut :

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian	Rata-Rata
Budi	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143
Anto	0.0714	0.0714	0.0714	0.0714	0,0714	0.0714
Rina	0.2857	0.2857	0.2857	0.2857	0.2857	0.2857
Jafar	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429
Rian	0.2857	0.2857	0,2857	0.2857	0.2857	0.2857

Maka nilai bobot dari masing – masing alternatif yaitu :

W = { 0.2143 0.0714 0.2857 0.1429 0.2857 }

Kriteria Gaji Pokok

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1	0.75/0.5	0.75/0.5	0.75/0.75	0.75/1
Anto	0.5/0.75	1	0.5/0.5	0.5/0.75	0.5/1
Rina	0.5/0.75	0.5/0.5	1	0.5/0.75	0.5/1
Jafar	0.75/0.75	0.75/0.5	0.75/0.5	1	0.75/1
Rian	1/0.75	1/0.5	1/0.5	1/0.75	1

Berikut adalah transformasi matriks perbandingan berpasangan dari matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1	1.5	1.5	1	0.75
Anto	0.6667	1	1	0.6667	0.5
Rina	0.6667	1	1	0.6667	0.5
Jafar	1	1.5	1.5	1	0.75
Rian	1.3333	2	2	1.3333	1
Jumlah	4.6667	7	7	4.6667	3.5

Kemudian hitung nilai normalisasi matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1 / 4.6667	1.5 / 7	1.5 / 7	1 / 4.6667	0.75 / 3.5
Anto	0.6667 / 4.6667	1 / 7	1 / 7	0.6667 / 4.6667	0.5 / 3.5

Rina	0.6667 / 4.6667	1 / 7	1 / 7	0.6667 / 4.6667	0.5 / 3.5
Jafar	1 / 4.6667	1.5 / 7	1.5 / 7	1 / 4.6667	0.75 / 3.5
Rian	1.3333 / 4.6667	2 / 7	2 / 7	1.3333 / 4.6667	1 / 3.5

Berikut adalah transformasi matriks perbandingan berpasangan dari matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian	Rata – rata
Budi	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143
Anto	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429
Rina	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429
Jafar	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143
Rian	0.2857	0.2857	0.2587	0.2857	0.2857	0.2857

Maka nilai bobot dari masing – masing alternatif yaitu :

$$W = \{ 0.2143 \quad 0.1429 \quad 0.1429 \quad 0.2143 \quad 0.2857 \}$$

Kriteria Tanggungan

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1	0.5/0.25	0.5/1	0.5/0.5	0.5/0.75
Anto	0.25/0.5	1	0.25/1	0.25/0.5	0.25/0.75
Rina	1/0.5	1/0.25	1	1/0.5	1/0.75
Jafar	0.5/0.5	0.5/0.25	0.5/1	1	0.5/0.75
Rian	0.75/0.5	0.75/0.25	0.75/1	0.75/0.5	1

Berikut adalah transformasi matriks perbandingan berpasangan dari matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1	2	0.5	1	0.6667
Anto	0.5	1	0.25	0.5	0.3333
Rina	2	4	1	2	1.3333
Jafar	1	2	0.5	1	0.6667
Rian	1.5	3	0.75	1.5	1
Jumlah	6	12	3	6	4

Kemudian hitung nilai normalisasi matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1 / 6	2 / 12	0.5 / 3	1 / 6	0.6667 / 4
Anto	0.5 / 6	1 / 12	0.25 / 3	0.5 / 6	0.3333 / 4
Rina	2 / 6	4 / 12	1 / 3	2 / 6	1.3333 / 4
Jafar	1 / 6	2 / 12	0.5 / 3	1 / 6	0.6667 / 4
Rian	1.5 / 6	3 / 12	0.75 / 3	1.5 / 6	1 / 4

Berikut adalah transformasi matriks perbandingan berpasangan dari matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian	Rata – rata
Budi	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667
Anto	0.0833	0.0833	0.0833	0.0833	0.0833	0.0833
Rina	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333
Jafar	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667
Rian	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

Maka nilai bobot dari masing – masing alternatif yaitu :

$$W = \{ 0.1667 \quad 0.0833 \quad 0.3333 \quad 0.1667 \quad 0.25 \}$$

Kriteria Pendidikan

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1	0.25/0.25	0.25/0.75	0.25/0.75	0.25/0.25
Anto	0.25/0.25	1	0.25/0.75	0.25/0.75	0.25/0.25
Rina	0.75/0.25	0.75/0.25	1	0.75/0.75	0.75/0.25
Jafar	0.75/0.25	0.75/0.25	0.75/0.75	1	0.75/0.25
Rian	0.25/0.25	0.25/0.25	0.25/0.75	0.25/0.75	1

Berikut adalah transformasi matriks perbandingan berpasangan dari matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1	1	0.3333	0.3333	1
Anto	1	1	0.3333	0.3333	1
Rina	3	3	1	1	3
Jafar	3	3	1	1	3
Rian	1	1	0.3333	0.3333	1
Jumlah	9	9	2.9999	2.9999	9

Kemudian hitung nilai normalisasi matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1/9	1/9	0.3333/2.9999	0.3333/2.9999	1/9
Anto	1/9	1/9	0.3333/2.9999	0.3333/2.9999	1/9
Rina	3/9	3/9	1/2.9999	1/2.9999	3/9
Jafar	3/9	3/9	1/2.9999	1/2.9999	3/9
Rian	1/9	1/9	0.3333/2.9999	0.3333/2.9999	1/9

Berikut adalah transformasi matriks perbandingan berpasangan dari matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian	Rata – rata
Budi	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111
Anto	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111
Rina	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333
Jafar	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333	0.3333
Rian	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111

Maka nilai bobot dari masing – masing alternatif yaitu :

$$W = \{ 0.1111 \quad 0.1111 \quad 0.3333 \quad 0.3333 \quad 0.1111 \}$$

Kriteria Nilai

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1	0.75/1	0.75/0.5	0.75/0.75	0.75/0.5
Anto	1/0.75	1	1/0.5	1/0.75	1/0.5
Rina	0.5/0.75	0.5/1	1	0.5/0.75	0.5/0.5
Jafar	0.75/0.75	0.75/1	0.75/0.5	1	0.75/0.5
Rian	0.5/0.75	0.5/1	0.5/0.5	0.5/0.75	1

Berikut adalah transformasi matriks perbandingan berpasangan dari matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1	0.75	1.5	1	1.5
Anto	1.3333	1	2	1.3333	2
Rina	0.6667	0.5	1	0.6667	1
Jafar	1	0.75	1.5	1	1.5
Rian	0.6667	0.5	1	0.6667	1
Jumlah	4.6667	3.5	7	4.6667	7

Kemudian hitung nilai normalisasi matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian
Budi	1 / 4.6667	0.75 / 3.5	1.5 / 7	1 / 4.6667	1.5 / 7
Anto	1.3333 / 4.6667	1 / 3.5	2 / 7	1.3333 / 4.6667	2 / 7
Rina	0.6667 / 4.6667	0.5 / 3.5	1 / 7	0.6667 / 4.6667	1 / 7
Jafar	1 / 4.6667	0.75 / 3.5	1.5 / 7	1 / 4.6667	1.5 / 7
Rian	0.6667 / 4.6667	0.5 / 3.5	1 / 7	0.6667 / 4.6667	1 / 7

Berikut adalah transformasi matriks perbandingan berpasangan dari matriks perbandingan berpasangan diatas

	Budi	Anto	Rina	Jafar	Rian	Rata – rata
Budi	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143

Anto	0.2857	0.2857	0.2857	0.2857	0.2857	0.2857
Rina	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429
Jafar	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143	0.2143
Rian	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429	0.1429

Maka nilai bobot dari masing – masing alternatif yaitu :

W = { 0.2143 0.2857 0.1429 0.2143 0.1429 }

4. Menghitung nilai perkalian bobot kriteria dan alternatif yang telah selesai dihitung

$$\begin{pmatrix} 0.2143 & 0.0714 & 0.2857 & 0.1429 & 0.2857 \\ 0.2143 & 0.1429 & 0.1429 & 0.2143 & 0.2857 \\ 0.1667 & 0.0833 & 0.3333 & 0.1667 & 0.2500 \\ 0.1111 & 0.1111 & 0.3333 & 0.3333 & 0.1111 \\ 0.2143 & 0.2857 & 0.1429 & 0.2143 & 0.1429 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.4624 \\ 0.1951 \\ 0.1951 \\ 0.0737 \\ 0.0737 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 0.0991 & 0.0139 & 0.0557 & 0.0105 & 0.0211 \\ 0.0991 & 0.0279 & 0.0279 & 0.0158 & 0.0211 \\ 0.0771 & 0.0163 & 0.0650 & 0.0123 & 0.0488 \\ 0.0514 & 0.0217 & 0.0650 & 0.0246 & 0.0082 \\ 0.0991 & 0.0557 & 0.0279 & 0.0158 & 0.0105 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.2004 \\ 0.1917 \\ 0.2194 \\ 0.1708 \\ 0.2090 \end{pmatrix}$$

Dengan demikian, berikut adalah tabel perbandingan yang didapat :

No	Nama Alternatif	Nilai Akhir	Keterangan
1	Budi	0.2004	Rangking 3
2	Anto	0.1917	Rangking 4
3	Rina	0.2194	Rangking 1
4	Jafar	0.1708	Rangking 5
5	Rian	0.2090	Rangking 2