

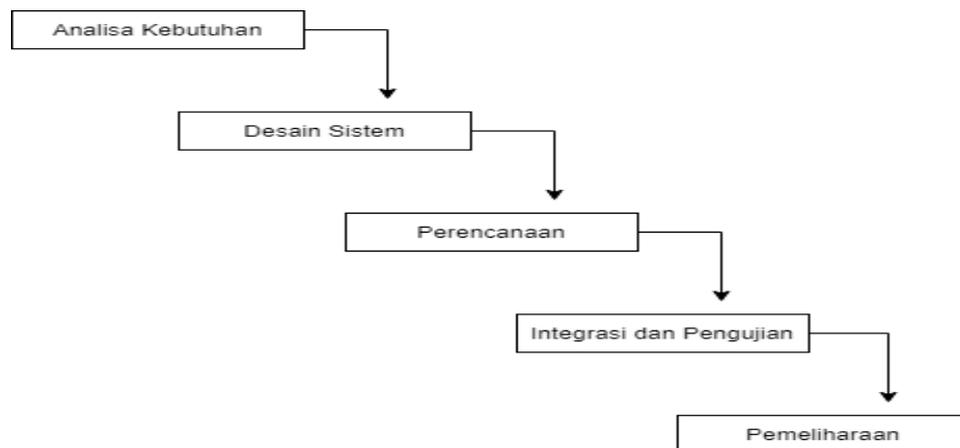
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode Penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilalui oleh peneliti mulai dari perumusan masalah sampai kesimpulan yaitu membentuk sebuah alur yang sistematis. Metode penelitian ini digunakan sebagai pedoman penelitian dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.

3.2 Pengembangan Sistem

Menurut Pressman, model *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun software. Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Fase-fase dalam *Waterfall Model* menurut referensi pressman:



Gambar 3. 1 Metode Pengembangan Sistem

a. Analisa Kebutuhan

Pada langkah ini dilakukan analisis dan pengumpulan data yang di butuhkan dalam pembangunan sistem, agar sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan. Dalam proses ini peneliti melakukan wawancara kepada majelis pimpinan pondok pesantren, kuisisioner terhadap santri dan masyarakat sekitar, observasi diwilayah pesantren dan mengumpulkan informasi disitus web Pondok Pesantren Darul Ulum.

b. Desain Sistem

Pada langkah ini akan dirancang berupa kebutuhan user dalam bentuk diagram.

c. Perencanaan

Pada langkah ini akan dilakukan desain dan perancangan sistem yang diantaranya merancang basisdata dan user interface yang akan digunakan pada sistem.

d. Implementasi dan Pengujian

Pada langkah ini akan dilakukan proses implementasi desain sistem dimana masuk ke proses *coding*, dalam proses coding ini bahasa pemrograman yang di gunakan adalah PHP dengan memanfaatkan framework *Codeigniter* dan basisdata yang digunakan adalah *MySQL*.

Untuk proses pengujian ada dua cara yang dilakukan antara lain yaitu:

1. Pengujian *BlackBox*

Pengujian *BlackBox* adalah pengujian didasarkan pengecekan detail aplikasi tampilan, dan fitur-fitur utama dari aplikasi.

2. Pengujian Keakuratan Metode

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui metode yang dibuat oleh penulis dapat ditampilkan dan memunculkan nilai yang sesuai.

e. Pemeliharaan

Kegiatan yang dilakukan pada proses pemeliharaan yang dimana setelah perangkat lunak dipergunakan adalah *Corrective*, mengkoreksi apabila terdapat kesalahan pada perangkat lunak yang baru terdeteksi pada saat perangkat lunak dipergunakan. *Prevektive* dimana menambah kemampuannya seperti memberi fungsi-fungsi tambahan, peningkatan kinerja dan sebagiannya.

3.2.1 Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pondok Pesantren Darul Ulum,Rejoso, Petrongan Jombang. Penelitian dilakukan pada asrama yang ada di pondok pesantren dan di fokuskan pada asrama santri santri putra, dan penelitian ini bertujuan untuk memenuhi data untuk penyelesaian skripsi yang berjudul sitem pendukung keputusan pemilihan asrama asrama santri menggunakan AHP dan MOORA.

3.2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam memperoleh data sebagai pendukung keputusan pemilihan asrama yang ada di pondok pesantren Darul Ulum, Rejoso, Peterongan, Jombang di lakukan kurang lebih 2 minggu dari bulan Maret.

3.2.3 Sumber Data

Data yang diperoleh dan dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

- a. Data Primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya. Data ini diperoleh dengan mengadakan studi langsung kelapangan dengan cara observasi, kuisisioner dan wawancara terhadap pihak terkait.
- b. Data Sekunder yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung yang bersumber dari literatur, dokumen, website maupun referensi yang terkait dengan pondok pesantren Darul Ulum. Data sekunder meliputi visi dan misi, struktur organisasi dan laporan terkait mengenai instansi terkait yang menjadi subyek penelitian.

3.3 Metode Pengumpulan Data

3.3.1 Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud dan tujuan tertentu. Percakapan itu dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara (*interviewer*) yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara (*interview*) yang memberikan jawaban atas pertanyaan yang diberikan. Wawancara ini dilakukan dengan kontak langsung atau tatap muka antara pencari informasi dan sumber informasi. Dalam wawancara sudah disiapkan berbagai macam pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan.

Melalui wawancara inilah peneliti menggali data, informasi dan kerangka keterangan dari subyek penelitain. Teknik wawancara yang dilakukan adalah wawancara bebas terpimpin, artinya pertanyaan yang dilontarkan tidak terpaku pada pedoman wawancara dan dapat dikembangkan sesuai dengan situasi dan kondisi dilapangan. Wawancara dilakukan kepada Majelis Pimpinan Pondok Pesantren Darul Ulum (MPPDU) yaitu KH. Hamid Bishri.SE.Msi. yang menjabat sebagai majelis koord pengajian dan kepondokan santri di pondok pesantren Darul Ulum Jombang.

Dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti, didapatkan 5 kriteria yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan asrama antara lain kondisi fisik, fasilitas, kapasitas, biaya awal dan biaya bulanan

Untuk menyimpulkan data yang spesifik dari kriteria yang telah ditentukan peneliti melakukan wawancara terhadap 20 responden. Responden yang dimaksudkan oleh peneliti adalah subyek dari permasalahan yang diambil yakni santri yang ada di pondok pesantren Darul

Ulum. Hasil yang didapatkan dari wawancara kemudian dilakukannya penelitian lebih lanjut yakni observasi.

3.3.2 Observasi

Observasi merupakan aktivitas penelitian dalam rangka mengumpulkan data yang berkaitan dengan masalah penelitian melalui proses pengamatan langsung di lapangan. Peneliti berada ditempat itu, untuk mendapatkan bukti-bukti yang valid dalam laporan yang akan diajukan. Observasi adalah metode pengumpulan data dimana peneliti mencatat informasi sebagaimana yang mereka saksikan selama penelitian.

Dalam observasi ini peneliti menggunakan jenis observasi non partisipan, yaitu peneliti hanya mengamati secara langsung keadaan objek.

Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan cara mengamati suatu fenomena yang ada dan terjadi. Observasi yang dilakukan diharapkan dapat memperoleh data yang sesuai atau relevan dengan topik penelitian. Hal yang akan diamati yaitu prosesi asrama-asrama yang ada di pondok pesantren Darul Ulum Jombang. Observasi yang dilakukan, peneliti berada di lokasi tersebut dan membawa lembar observasi yang sudah dibuat.

3.3.3 Dokumentasi

Penggunaan dokumen sudah lama digunakan dalam penelitian sebagai sumber data karena dalam banyak hal dokumen sebagai sumber data dimanfaatkan untuk menguji, menafsirkan bahkan untuk meramalkan. Adanya dokumentasi antara lain adalah sebagai penguat dan pendukung sebuah data.

Hal-hal yang didokumentasikan dalam penelitian ini adalah proses berlangsungnya wawancara dan dokumentasi pengambilan data di pondok pesantren Darul Ulum Rejoso, Peterongan, Jombang.

3.3.4 Studi Literatur

Pengumpulan data yang berasal dari buku, jurnal, laporan serta sumber informasi tertulis lainnya yang terkait dengan masalah yang diteliti.

3.4 Metode Pengolahan Data

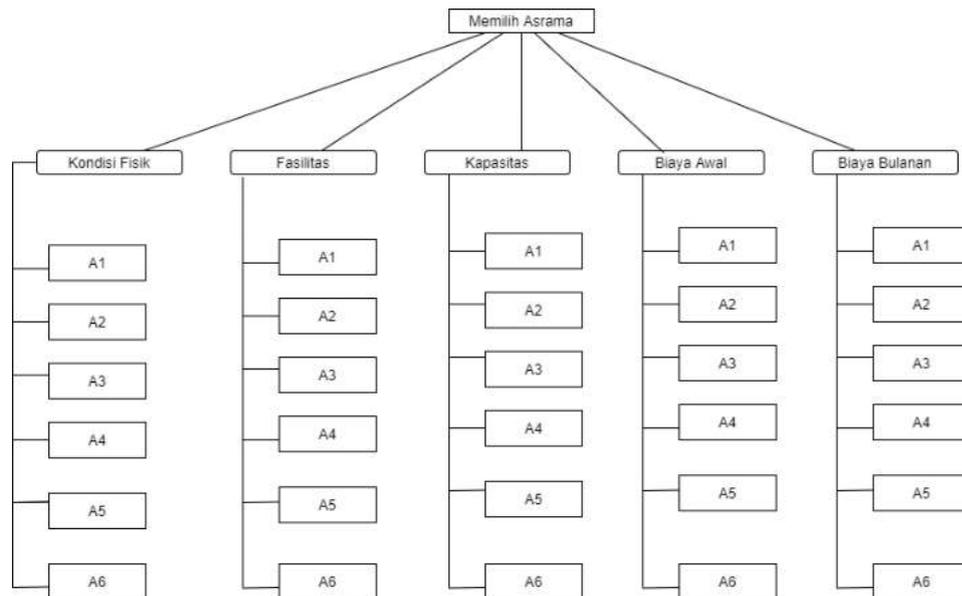
3.4.1 Perhitungan Metode AHP

Metode AHP digunakan untuk mencari bobot kriteria yang digunakan dalam pembobotan kriteria pada setiap alternatif, Pada tahapan ini data kriteria akan diolah menggunakan menggunakan metode AHP , tahapan yang dilakukan beberapa proses yaitu menyusun hirarki

masalah, mendefinisikan kriteria, membandingkan kriteria matriks berpasangan, menormalisasikan hasil matriks, berikut adalah langkah-langkah metode AHP

1. Penyusunan hirarki masalah

Dalam penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa kriteria yang dapat dijadikan suatu pertimbangan dalam pemilihan asrama disimpulkan dalam sebuah bentuk hirarki. Dapat dilihat pada gambar seperti berikut:



Gambar 3. 2 Susunan Hirarki AHP

2. Mendefinisikan Kriteria

Mendefinisikan masalah dan menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan. Berikut adalah kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 3. 1 Tabel Kriteria

Simbol	Kriteria	Jenis
C1	Fisik Bangunan	Benefit
C2	Fasilitas	Benefit
C3	Kapasitas	Benefit
C4	Biaya Awal	Cost
C5	Biaya Bulanan	Cost

Berikut adalah 6 asrama yang menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan, dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 3. 2 Tabel Alternatif

Alternatif	Simbol
Bani Umar	A1
Ardales	A2
Hidayatul Quran	A3
Almasyhari	A4
Al Husna	A5
Falestine	A6

3. Matriks Perbandingan Berpasangan

Membandingkan antar kriteria dalam bentuk matriks berpasangan dengan menggunakan skala perbandingan Saaty pada tabel seperti berikut:

Tabel 3. 3 Skala Nilai Perbandingan Berpasangan

Nilai	Keterangan
1	Kriteria/alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	A mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Sebelum menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria, terlebih dahulu harus menentukan intensitas kepentingan masing-masing kriteria, mencari bobot kriteria, dan mengukur tingkat konsistensi.

$$W = [W_i/W_j] = \begin{bmatrix} W_1/W_1 & \dots & W_1/W_n \\ W_2/W_2 & \dots & W_2/W_n \\ \dots & \dots & \dots \\ W_n/W_n & \dots & W_n/W_n \end{bmatrix}$$

Hasil dari matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat seperti tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	2	3	2	3
C2	1/2	1	2	3	5
C3	1/3	1/2	1	3	2
C4	1/2	1/3	1/3	1	3
C5	1/3	1/5	1/2	1/3	1

Setelah menentukan nilai dari matriks berpasangan, akan menghasilkan penyederhanaan nilai matriks perbandingan berpasangan. Dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 3. 5 Tabel Penyederhanaan Matriks Berpasangan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	2	3	2	3
C2	0.5	1	2	3	5
C3	0.3333	0.5	1	3	2
C4	0.5000	0.3333	0.3333	1	3
C5	0.3000	0.2000	0.5000	0.3333	1
Jumlah	2.6333	4.0333	6.8333	9.3333	14

4. Matriks Normalisasi

Matriks normalisasi di dapat dari hasil menjumlahkan masing-masing kolom sesuai dengan kriterianya dan di bagi dengan jumlah kolom maka hasil matriks normalisasi dapat dilihat pada tabel 4.5 seperti berikut:

Tabel 3. 6 Tabel Matriks Normalisasi

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Jumlah
C1	0.3797	0.4959	0.4390	0.2143	0.2143	1.7432
C2	0.1899	0.2479	0.2927	0.3214	0.3571	1.4091
C3	0.1266	0.1240	0.1463	0.3214	0.1429	0.8612
C4	0.1899	0.0826	0.0488	0.1071	0.2143	0.6427
C5	0.1139	0.0496	0.0732	0.0357	0.0714	0.3438
Jumlah	1	1	1	1	1	5

5. Hasil Bobot Kriteria

Bobot kriteria didapat dari jumlah total kriteria setiap baris di bagi dengan jumlah total kriteria yang ada.

$$C1 = (0.3797+0.4959+0.4390+0.2143+0.2143)/5$$

$$C1 = 1.7432/5$$

$$C1 = 0.3486$$

$$C2 = (0.1899+0.2479+0.2927+0.3214+0.3571)/5$$

$$C2 = 1.4091/5$$

$$C2 = 0.2818$$

$$C3 = (0.1266+0.1240+0.1463+0.3214+0.1429)/5$$

$$C3 = 0.8612/5$$

$$C3 = 0.1722$$

$$C4 = (0.1899+0.0826+0.0488+0.1071+0.2143)/5$$

$$C4 = 0.6427/5$$

$$C4 = 0.1285$$

$$C5 = (0.1139+0.0496+0.0732+0.0357+0.0714)/5$$

$$C5 = 0.3488/5$$

$$C5 = 0.0688$$

Hasil perhitungan dalam mencari nilai bobot kriteria dapat dilihat pada tabel 4.7 seperti berikut:

Tabel 3. 7 Tabel Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
Fisik bangunan	0.3486
Fasilitas	0.2818
Kapasitas	0.1722
Biaya Awal	0.1285
Biaya Bulanan	0.0688

6. Menghitung nilai *Consistency Index* (CI)

$$CI = (\lambda maks - n)/(n - 1)$$

$$W_i = (2,6333 * 0,3486) + (4,0333 * 0,2818) + (6,8333 * 0,1722)$$

$$+ (9,3333 * 0,1285) + (14 * 0,0688)$$

$$W_i = 5,4257$$

$$CI = \frac{W_i - n}{n} = \frac{5,4257 - 5}{5} = 0,10643$$

7. Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) berdasarkan nilai *Random Index* (RI).

Tabel 3. 8 Tabel Skala Random Index Ratio

n	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49
	11	12	13	14	15				
	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59				

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0,1063/1,12 = 0,0950$$

Hasil CR yang didapat memenuhi persyaratan bahwa bobot dapat digunakan karena hasil perhitungan uji konsistensi yang didapat 0,0879 karena dibawah nilai 0,1. Disimpulkan bahwa hasil pembobotan menggunakan metode AHP dinyatakan konsisten berdasarkan hasil dari nilai CR.

Setelah melakukan pencarian bobot dengan menggunakan metode AHP, tahap selanjutnya yaitu melakukan perhitungan MOORA untuk mendapatkan alternatif terbaik dari 6 alternatif yang di pertimbangkan sebagai pendukung keputusan asrama yang akan di pilih oleh calon santri.

3.4.2 Perhitungan Merode MOORA

Metode MOORA digunakan untuk mencari alternatif terbaik dari sekian alternatif yang dipertimbangkan, pada tahapan ini bobot yang digunakan didapat dari proses pengolahan data menggunakan metode AHP, langkah-langkah dari proses ini adalah mengidentifikasi atribut, membuat matriks keputusan, normalisasi matriks terbobot dan mencari nilai preferensi (perangkingan).

1. Mengidentifikasi atribut dari kriteria bersangkutan

Berikut adalah skala penilaian yang akan di jadikan bahan perhitungan pada proses penilaian. Skala penilaian fisik bangunan yang dimaksud adalah kondisi bangunan asrama, Skala penilaian fisik bangunan dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 3. 9 Tabel Nilai Fisik Bangunan

Fisik Bangunan	Nilai
Tidak Baik	1
Kurang Baik	2
Cukup Baik	3
Baik	4
Sangat Baik	5

Skala penilaian dari fasilitas yang dimaksud adalah penilaian dari fasilitas sebagai penunjang berjalannya pendidikan di asrama pondok pesantren, Skala penilaian dari fasilitas dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Tabel Nilai Kriteria Fasilitas

Fasilitas	Keterangan	Nilai
Tidak Lengkap	Mushola, Tempat parkir	1
Kurang Lengkap	Mushola, Tempat parkir, Keamanan	2
Cukup Lengkap	Televisi, Mushola, Ruang Pertemuan, Tempat parkir, Keamanan	3
Lengkap	Televisi, Mushola, Ruang Pertemuan, Tempat parkir, Keamanan, Katering	4
Sangat Lengkap	Televisi, Mushola, Perpustakaan, Ruang Pertemuan, Tempat parkir, Keamanan, Katering	5

Skala penilaian kapasitas yang dimaksud adalah daya tampung santri atas kamar yang disediakan, karena di masing-masing asrama memiliki daya tampung yang berbeda. Skala penilaian kapasitas dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 3. 11 Tabel Nilai Kriteria Kapasitas

Kapasitas	Nilai
> 25	1
21 - 24	2
16 - 20	3
13 - 15	4
8 - 12	5

Kapasitas	Nilai
5 - 7	6
< 4	7

Skala penilaian dari kriteria biaya awal yang dimaksud adalah biaya yang di keluarkan di awal antara wali santi dan pengasuh asrama sebagai bentuk investasi sebelum proses belajar mengajar dilakukan. Skala penilaian dari biaya awal dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 3. 12 Tabel Nilai Kriteria Biaya Awal

Biaya Awal	Nilai
< 300.000	7
400.000 - <1.000.000	6
1.000.000 - <2.000.000	5
2.000.000 - <3.000.000	4
3.000.000 - <4.000.000	3
4.000.000 - <5.000.000	2
> 5.000.000	1

Skala penilaian dari kriteria biaya bulanan yang dimaksud adalah biaya yang dikeluarkan dengan besaran yang sama pada setiap bulannya. Skala penilaian dari biaya bulanan dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 3. 13 Tabel Nilai Kriteria Biaya Bulanan

Biaya Bulanan	Nilai
< 100.000	6
100.000 - <300.000	5
300.000 - <400.000	4
400.000. - <500.000	3
500.000 - <600.000	2
>600.000	1

2. Membuat Matriks Keputusan

Tahap selanjutnya adalah membuat matriks keputusan, matriks keputusan dimana setiap masing-masing kriteria diberikan penilaian sesuai dengan kondisi yang ada. Berikut adalah rumus dari matriks keputusan:

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} \\ X_{m1} & X_{m1} & X_{m1} \end{bmatrix}$$

Penerapan matriks keputusan dalam rumus seperti berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 5 & 5 & 4 \\ 4 & 4 & 4 & 5 & 4 \\ 5 & 5 & 4 & 5 & 3 \\ 3 & 3 & 5 & 4 & 2 \\ 4 & 4 & 3 & 5 & 3 \\ 4 & 4 & 5 & 6 & 5 \end{bmatrix}$$

Hasil dari matriks keputusan yang dibuat dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 14 Tabel Nilai Matriks Keputusan

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	5	4	5	5	4
A2	4	4	4	5	4
A3	5	5	4	5	3
A4	3	3	5	4	2
A5	4	4	3	5	3
A6	4	3	5	6	5

3. Matriks Normalisasi

Setelah menentukan matriks keputusan, langkah selanjutnya adalah menormalisasikan matriks. Normalisasi matriks didapat dengan kolom pertama dibagi dengan akar hasil penjumlahan kuadrat kolom pertama. Elemen kolom kedua dibagi dengan akar hasil penjumlahan kuadrat kolom kedua, begitupun seterusnya.

$$C_1 = \sqrt{5^2+4^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2} \quad C_4 = \sqrt{5^2+5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2}$$

$$C_1 = \sqrt{25 + 16 + 25 + 9 + 16 + 16}$$

$$C_1 = \sqrt{107}$$

$$C_1 = 10,3441$$

$$A_1 = \frac{5}{10,3441} = 0,4834$$

$$C_4$$

$$= \sqrt{25 + 25 + 25 + 16 + 25 + 36}$$

$$C_4 = \sqrt{152}$$

$$C_4 = 12,3288$$

$$A_2 = \frac{4}{10,3441} = 0,3867$$

$$A_3 = \frac{5}{10,3441} = 0,4834$$

$$A_4 = \frac{3}{10,3441} = 0,2900$$

$$A_5 = \frac{4}{10,3441} = 0,3867$$

$$A_6 = \frac{4}{10,3441} = 0,3867$$

$$A_1 = \frac{5}{12,3288} = 0,4056$$

$$A_2 = \frac{5}{12,3288} = 0,4056$$

$$A_3 = \frac{5}{12,3288} = 0,4556$$

$$A_4 = \frac{4}{12,3288} = 0,3244$$

$$A_5 = \frac{5}{12,3288} = 0,4056$$

$$A_6 = \frac{6}{12,3288} = 0,4876$$

$$C_2 = \sqrt{4^2+4^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2}$$

$$C_2 = \sqrt{16 + 16 + 25 + 9 + 16 + 9}$$

$$C_2 = \sqrt{111}$$

$$C_2 = 9,5397$$

$$A_1 = \frac{4}{9,5397} = 0,4193$$

$$A_2 = \frac{4}{9,5397} = 0,4193$$

$$A_3 = \frac{5}{9,5397} = 0,5241$$

$$A_4 = \frac{3}{9,5397} = 0,3145$$

$$A_5 = \frac{4}{9,5397} = 0,4193$$

$$A_6 = \frac{3}{9,5397} = 0,3145$$

$$C_5 = \sqrt{4^2+4^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2}$$

$$C_5 = \sqrt{16 + 16 + 9 + 4 + 9 + 25}$$

$$C_5 = \sqrt{79}$$

$$C_5 = 8,882$$

$$A_1 = \frac{5}{8,882} = 0,4500$$

$$A_2 = \frac{5}{8,882} = 0,4500$$

$$A_3 = \frac{5}{8,882} = 0,3375$$

$$A_4 = \frac{4}{8,882} = 0,2250$$

$$A_5 = \frac{5}{8,882} = 0,3375$$

$$A_6 = \frac{6}{8,882} = 0,5625$$

$$C_3 = \sqrt{5^2+4^2 + 4^2 + 5^2 + 3^2 + 3^2}$$

$$C_3 = \sqrt{25 + 16 + 16 + 25 + 9 + 9}$$

$$C_3 = \sqrt{100}$$

$$C_3 = 10,7703$$

$$A_1 = \frac{5}{10,7703} = 0,4642$$

$$A_2 = \frac{4}{10,7703} = 0,3714$$

$$A_3 = \frac{4}{10,7703} = 0,3714$$

$$A_4 = \frac{5}{10,7703} = 0,4642$$

$$A_5 = \frac{3}{10,7703} = 0,2785$$

$$A_6 = \frac{3}{9,5397} = 0,4642$$

Hasil dari matriks normalisasi dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 3. 15 Tabel Hasil Matriks Normalisasi

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.4834	0.4193	0.4642	0.4056	0.4500
A2	0.3867	0.4193	0.3714	0.4056	0.4500
A3	0.4834	0.5241	0.3714	0.4056	0.3375
A4	0.2900	0.3145	0.4642	0.3244	0.2250
A5	0.3867	0.4193	0.2785	0.4056	0.3375
A6	0.3867	0.3145	0.4642	0.4867	0.5625

4. Matriks Normalisasi Terbobot

Matriks normalisasi didapat dari hasil normalisasi dikalikan dengan bobot per kriteria berikut adalah langkah penyelesaiannya

Hasil Normalisasi * Bobot Kriteria

$$\begin{aligned} A_{11} &= 0,4834 * 0,3486 \\ &= 0.1685 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{41} &= 0.4056 * 0,1285 \\ &= 0.0521 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{12} &= 0,3867 * 0,3486 \\ &= 0.1348 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{42} &= 0.4056 * 0,1285 \\ &= 0.0521 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{13} &= 0,4834 * 0,3486 \\ &= 0.1685 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{43} &= 0.4056 * 0,1285 \\ &= 0.0521 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{14} &= 0,2900 * 0,3486 \\ &= 0.1011 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{15} &= 0,3867 * 0,3486 \\ &= 0.1348 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{16} &= 0,3867 * 0,3486 \\ &= 0.1348 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{21} &= 0,4193 * 0,2818 \\ &= 0.1182 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{22} &= 0,4193 * 0,2818 \\ &= 0.1182 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{23} &= 0,5241 * 0,2818 \\ &= 0.1477 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{24} &= 0,3145 * 0,2818 \\ &= 0.0886 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{25} &= 0,4193 * 0,2818 \\ &= 0.1182 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{26} &= 0,3145 * 0,2818 \\ &= 0.0886 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{31} &= 0,4642 * 0,1722 \\ &= 0.0080 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{32} &= 0,3714 * 0,1722 \\ &= 0.0640 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{33} &= 0,3714 * 0,1722 \\ &= 0.0640 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{34} &= 0,4642 * 0,1722 \\ &= 0.0800 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{35} &= 0,2785 * 0,1722 \\ &= 0.0480 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{36} &= 0,4642 * 0,1722 \\ &= 0.0800 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{44} &= 0.3244 * 0,1285 \\ &= 0.0417 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{45} &= 0.4056 * 0,1285 \\ &= 0.0521 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{46} &= 0.4867 * 0,1285 \\ &= 0.0626 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{51} &= 0.4500 * 0,0688 \\ &= 0.0309 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{52} &= 0.4500 * 0,0688 \\ &= 0.0390 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{53} &= 0.3375 * 0,0688 \\ &= 0.0232 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{54} &= 0.2250 * 0,0688 \\ &= 0.0155 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{55} &= 0.3375 * 0,0688 \\ &= 0.0232 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{56} &= 0.5625 * 0,0688 \\ &= 0.0387 \end{aligned}$$

Hasil dari matriks normalisasi terbobot dapat dilihat pada tabell sebagai berikut:

Tabel 3. 16 Tabel Hasil Matriks Normalisasi Terbobot

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.1685	0.1182	0.0800	0.0521	0.0309
A2	0.1348	0.1182	0.0640	0.0521	0.0309
A3	0.1685	0.1477	0.0640	0.0521	0.0232
A4	0.1011	0.0886	0.0800	0.0417	0.0155
A5	0.1348	0.1182	0.0480	0.0521	0.0232
A6	0.1348	0.0886	0.0800	0.0626	0.0387

5. Mencari nilai Yi

Selanjutnya yaitu menghitung nilai Yi, dimana atribut *benefit* dijumlahkan dengan atribut *benefit* lainnya. Atribut *cost* akan dijumlahkan dengan atribut *cost* lainnya. Nilai yi adalah hasil nilai optimasi yang didapat dari hasil pengurangan atribut *benefit* dan *cost*.

Berikut adalah rumus untuk mencari nilai optimasi

$$Y_i = \sum_j^g = 1^{wj} x_{ij} - \sum_j^n = g + 1^{wj} x_{ij}$$

Berikut adalah contoh perhitungan untuk mencari nilai optimasi:

$$y_1 = \text{total nilai maksimal} - \text{total minimal}$$

$$y_1 = (x_{11} + x_{12} + x_{13}) - (x_{14} + x_{15})$$

$$y_1 = (0.1680 + 1.1179 + 0.7981) - (0.0519 + 0.0319)$$

$$y_1 = 0.3658 - 0.0838$$

$$y_1 = 0,281$$

$$y_2 = (0.1348 + 0.1182 + 0.0640) - (0.0521 + 0.0309)$$

$$y_2 = 0.3170 - 0.0381$$

$$y_2 = -0.0309$$

$$y_3 = (0.1680 + 0.1474 + 0.0638) - (0.0593 + 0.0239)$$

$$y_3 = 0.3797 - 0.0758$$

$$y_3 = 0.3034$$

$$y_4 = (0.1008 + 0.0884 + 0.0798) - (0.0415 + 0.0159)$$

$$y_4 = 0.2691 - 0.0575$$

$$y_4 = 0.2116$$

$$y_5 = (0.1344 + 0.1179 + 0.0478) - (0.0519 + 0.0239)$$

$$y_5 = 0.3003 - 0.0758$$

$$y_5 = 0.2244$$

$$y_6 = (0.1344 + 0.0884 + 0.07908) - (0.0623 + 0.0399)$$

$$y_6 = 0.3003 - 0.1022$$

$$y_6 = -0,2004$$

Hasil dari nilai optimasi dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 3. 17 Tabel Hasil Mencari Nilai Yi

Alternatif	MAX (C1+C2+C3)	MIN (C4+C5)	Nilai Yi (MAX - MIN)
A1	0.3658	0.0838	0.2819
A2	0.3162	0.0838	0.2323
A3	0.3793	0.07589	0.3034
A4	0.2691	0.05752	0.2116
A5	0.3003	0.0753	0.2244
A6	0.3027	0.1022	0.2004

6. Menentukan Nilai Rangking

Langkah terakhir yaitu perangkingan. Perangkingan dapat dilihat dari nilai yi yang didapat pada tabel sebelumnya. Asrama yang memiliki nilai yi yang tinggi adalah rekomendasi asrama terbaik untuk calon santri. Hasil perangkingan dapat dilihat pada tabel seperti berikut:

Tabel 3. 18 Hasil Nilai Rangking

Alternatif	Nilai	Rangking
A1	0.2819	2
A2	0.2323	3
A3	0.3034	1
A4	0.2116	5

Alternatif	Nilai	Rangking
A5	0.2244	4
A6	0.2044	6

Berdasarkan hasil perhitungan manual, alternatif yang mendapatkan nilai tertinggi bisa dijadikan sebagai pertimbangan untuk menjadi pilihan asrama santri. Pada tabel 3.19 dapat diambil suatu kesimpulan bahwa A3 (Calon Pilihan Asrama) dengan nilai 0.3034 selanjutnya nilai tertinggi ke kedua adalah A1 dengan nilai 0,2819, nilai tertinggi ketiga adalah A2 dengan nilai 0,2323, nilai tertinggi keempat adalah A5 dengan nilai 0,2244, nilai tertinggi kelima adalah A4 dengan nilai 0,0,2116, dan yang terakhir nilai tertinggi keenam adalah A6 dengan nilai tertinggi 0,2044. Dengan perhitungan secara manual alternatif A3 adalah alternatif terbaik sebagai pilihan asrama untuk santri, sehingga berguna untuk pertimbangan atau pendukung keputusan pemilihan asrama santri di Pondok Pesantren Darul Ulum, Jombang.