

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Penurunan Metode *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (FAHP)

Penggunaan AHP dalam permasalahan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) sering dikritisi suhubungan dengan kurang mampunya pendekatan AHP ini untuk mengatasi faktor ketidakpresisian yang dialami oleh pengambil keputusan ketika harus memberikan nilai yang pasti dalam matriks perbandingan berpasangan. Selain itu, dalam penelitian ini hanya memperhatikan penilaian dari salah satu pakar ahli. Konsekuensi utama dari penggabungan pengambilan keputusan dalam penelitian ini adalah pengakuan dan penyisihan ketidaktepatan dalam penilaian yang dibuat. Oleh kerana itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini digunakan suatu metode yang disebut FAHP. Metode FAHP merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep *fuzzy* (Raharjo dkk, 2002). Metode pendukung keputusan FAHP menitikberatkan pada fuzzifikasi nilai pada matriks perbandingan berpasangan yang sebelumnya berupa bilangan klasik pada AHP. Metode FAHP ini memungkinkan penilaian dalam matriks penilaian untuk memiliki ukuran ketidaktepatan dengan menggunakan tingkat ketidakjelasan sebagai tunjangan. Sehingga permasalahan mengenai proses penilaian dapat ditangani oleh tingkat ketidakpresisian dalam FAHP.

4.1.1 Derajat Keanggotaan dan Skala *Fuzzy Segitiga*

Penentuan derajat keanggotaan FAHP yang dikembangkan oleh Chang (1996) menggunakan representasi kurva segitiga atau TFN. TFN digunakan untuk menggambarkan variabel-variabel linguistik secara pasti. TFN disimbolkan dengan $\tilde{M} = (l, m, u)$, dimana $l \leq m \leq u$ dan l adalah nilai terendah, m adalah nilai tengah, dan u adalah teratas. Chang (1996) mendefinisikan nilai intensitas AHP ke dalam skala *fuzzy* segitiga yang membagi tiap himpunan *fuzzy* dengan dua, kecuali untuk intensitas kepentingan 1. Skala *fuzzy* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Skala nilai *fuzzy* segitiga pada FAHP

Intensitas Kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	<i>Triangular Fuzzy Number</i> (TFN)	<i>Reciprocal</i> (Kebalikan)
1	Perbandingan elemen yang sama (<i>Just Equal</i>)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
2	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>Moderately Important</i>)	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
4	Pertengahan (<i>intermediate</i>) elemen satu lebih cukup penting dari yang lainnya	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly Important</i>)	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
6	Pertengahan (<i>intermediate</i>)	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (<i>very strong</i>)	(3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7, 1/3)
8	Pertengahan (<i>intermediate</i>)	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (<i>Extremely Strong</i>)	(4, 9/2, 9/2)	(2/9, 2/9, 1/4)

Sumber: Chang, 1996

4.1.2 Langkah-Langkah *Fuzzy* AHP

Dalam perhitungan menggunakan metode AHP, nilai intensitas kepentingan antar elemen berupa bilangan klasik. Sehingga vektor bobot dapat didapatkan dengan mencari vektor eigen. Sedangkan nilai intensitas kepentingan suatu elemen dalam metode FAHP adalah bilangan *fuzzy* yang memiliki batas ketidakjelasan. Oleh karena itu, digunakan *extent analysis method* untuk mempertimbangkan tingkat kepuasan atau sejauh mana suatu objek yang terpilih dapat memenuhi tujuan. Dengan $C = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}$ sebagai *criteria set*, nilai vektor bobot dapat diperoleh dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Definisikan nilai *fuzzy synthetic extent* (S_i) untuk i -objek seperti persamaan berikut:

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^m \tilde{M}_{c_i}^j \odot \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{M}_{c_i}^j \right]^{-1} \quad (4.1)$$

untuk mendapatkan $\sum_{j=1}^m \tilde{M}_{c_i}^j$, maka dilakukan operasi penjumlahan *fuzzy* dari nilai m pada matriks perbandingan berpasangan seperti yang dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\sum_{j=1}^m \tilde{M}_{c_i}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right)$$

dimana $\tilde{M}_{c_i}^j$ adalah bilangan *fuzzy* untuk j -kriteria dan \odot didefinisikan sebagai operator *fuzzy* untuk perkalian. Sehingga untuk memperoleh nilai $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{M}_{c_i}^j \right]^{-1}$ dilakukan operasi invers dari persamaan (4.2) yang menghasilkan persamaan (4.3).

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{M}_{c_i}^j \right] = \left(\sum_{i=1}^m l_i, \sum_{i=1}^m m_i, \sum_{i=1}^m u_i \right) \quad (4.2)$$

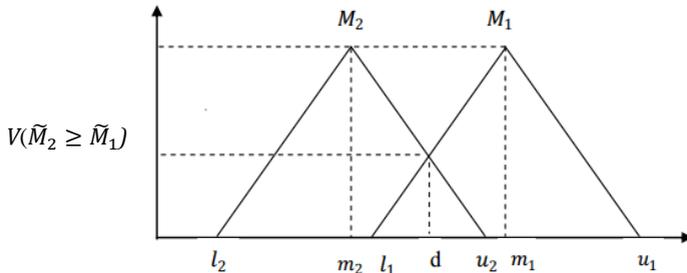
$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{M}_{ci}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (4.3)$$

b. Menentukan nilai vektor (V) dan nilai ordinat defuzzifikasi (d')

Untuk mendapatkan estimasi nilai bobot untuk masing-masing kriteria, perlu mempertimbangkan prinsip perbandingan antar bilangan *fuzzy* (Chang, 1996). Maka nilai vektor untuk $\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1$ ($\tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ dan $\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) = \begin{cases} 1 & , \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0 & , \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{yang lainnya.} \end{cases} \quad (4.4)$$

Perbandingan 2 bilangan *fuzzy* dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 4.1 Perpotongan antara \tilde{M}_1 dan \tilde{M}_2 (Chang, 1996)

d merupakan ordinat titik perpotongan tertinggi antara $\mu_{\tilde{M}_1}$ dan $\mu_{\tilde{M}_2}$, sedangkan untuk membandingkan $\tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ dan $\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ dengan rumus sebagai berikut.

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, n ; k \neq i \quad (4.5)$$

Sehingga vektor bobot didefinisikan sebagai berikut:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T. \quad (4.6)$$

c. Menormalisasi vektor bobot pada persamaan di atas menjadi:

$$W = (d(A1), d(A2), \dots, d(An))^T \quad (4.7)$$

dimana W merupakan bilangan klasik yang merupakan prioritas lokal berdasarkan elemen yang diperbandingkan pada matriks perbandingan berpasangan tersebut.

4.2 Penentuan Prioritas Kebijakan dengan Metode *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (FAHP)

Proses penentuan kebijakan dalam upaya peningkatan kinerja PDAM dengan studi kasus pada PDAM Kota Mojokerto diawali dengan identifikasi masalah dan atribut-atribut yang berkaitan dalam proses tersebut. Pada tahun 1999, pemerintah mengeluarkan Keputusan Menteri Dalam Negeri No.47 yang membahas tentang pedoman penilaian kinerja perusahaan daerah air minum. Dalam Keputusan tersebut diuraikan beberapa kriteria dan subkriteria yang berkaitan dengan peningkatan kinerja PDAM. Oleh karena itu, dalam skripsi ini digunakan dasar penilaian yang mengacu pada keputusan tersebut dan metode FAHP sebagai metode pendukung keputusan alternatif yang akan diprioritaskan dalam upaya peningkatan kinerja PDAM.

4.2.1 Penyusunan Hierarki

Penyusunan struktur hierarki dalam penelitian ini terdiri dari 4 tingkat. Tingkat pertama merupakan tujuan yaitu sasaran dari sistem yang dicari solusi masalahnya. Tujuan penyusunan struktur hierarki ini adalah untuk memilih prioritas kebijakan dalam upaya peningkatan kinerja perusahaan daerah air minum khususnya PDAM Kota Mojokerto. Tingkat ke dua merupakan penjabaran dari aspek-aspek utama yang berpengaruh dalam tujuan tersebut yaitu kriteria. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Keputusan Menteri Dalam Negeri No. 47 Tahun 1999 diantaranya adalah kriteria keuangan, operasional, dan administrasi.

Tingkat ke tiga merupakan tingkatan untuk subkriteria dari masing-masing kriteria tersebut. Penetapan subkriteria untuk masing-masing kriteria dalam penelitian ini juga mengacu pada Keputusan Menteri Dalam Negeri No. 47 Tahun 1999. Kriteria keuangan

memiliki 10 subkriteria, diantaranya adalah rasio laba terhadap aktiva produktif, rasio laba terhadap penjualan, rasio aktiva lancar terhadap hutang lancar, rasio hutang jangka panjang terhadap total hutang, rasio total aktiva terhadap total hutang, rasio biaya operasi terhadap pendapatan operasi, rasio laba operasi sebelum biaya penyusutan terhadap angsuran pokok dan bunga jatuh tempo, rasio aktiva produktif terhadap penjualan air, jangka waktu penagihan piutang, dan efektivitas penagihan.

Sedangkan untuk kriteria operasional juga terdapat 10 subkriteria diantaranya adalah cakupan pelayanan, kualitas air distribusi, kontinuitas air, produktifitas pemanfaatan instalasi produksi, tingkat kehilangan air, peneraan meter air, kecepatan penyambungan baru, kemampuan penanganan pengaduan rata-rata per bulan, kemudahan pelayanan, dan rasio karyawan per 1000 pelanggan. Untuk kriteria administrasi juga terdiri dari 10 subkriteria berdasarkan acuan penyusunan hierarki dalam penelitian ini. Subkriteria tersebut diantaranya adalah Rencana Jangka Panjang (*Corporate Plan*), Rencana Organisasi dan Uraian Tugas, Prosedur Operasi Standar, Gambar Nyata Laksana (*As Built Drawing*), Pedoman Penilaian Kerja Karyawan, Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP), Tertib Laporan Internal, Tertib Laporan Eksternal, Opini Auditor Independen, Tindak lanjut hasil pemeriksaan tahun terakhir.

Tingkat ke empat atau tingkat terbawah adalah tingkat yang terdiri dari alternatif yang ada. Alternatif yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada studi literatur mengenai pemilihan prioritas kebijakan untuk salah satu perusahaan air minum di Indonesia yang disusun oleh Baihakki, 2003. Alternatif tersebut diantaranya adalah optimalisasi pengoperasian instalasi pengolahan air, penurunan tingkat kebocoran, peningkatan kualitas SDM, program rehabilitasi dan revitalisasi sistem, peningkatan sistem dan kinerja pelayanan, serta program privatisasi PDAM atau kemitraan pemerintah, swasta, dan masyarakat. Struktur hierarki yang telah disusun dapat dilihat pada Lampiran 1. Sedangkan dasar penyusunan hierarki yang berupa Keputusan Menteri Dalam Negeri No. 47 Tahun 1999 dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.2.2 Interpretasi data

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data primer yaitu data hasil survei lapangan, wawancara dan data sekunder yang didapatkan dari studi literatur. Berdasarkan tabel kebutuhan data pada Tabel 3.1, data yang menunjukkan keadaan perusahaan terlihat pada penilaian untuk masing-masing subkriteria dalam kriteria keuangan, operasional, maupun administrasi. Oleh karena itu, dilakukan penilaian terhadap masing-masing subkriteria yang disesuaikan dengan data yang didapatkan dari PDAM yang diteliti terlebih dahulu. Adapun penilaian untuk masing-masing subkriteria dalam kriteria keuangan adalah sebagai berikut.

a. Rasio Laba Terhadap Aktiva Produktif

Rasio ini mengukur kemampuan dari aktivitas produktif yang dimiliki perusahaan, dapat menghasilkan laba sebelum pajak selama periode tertentu. Standar yang digunakan untuk analisis adalah sebagai berikut.

Tabel 4.2 Standar analisis penilaian rasio laba terhadap aktiva produktif

Rasio	Nilai
> 10%	5
7%-10%	4
3%-7%	3
0%-3%	2
< 0%	1

Sumber : KEPMENDAGRI (1999)

Untuk mengukur kemampuan perusahaan menghasilkan laba dari jumlah aset produktif yang dikelola digunakan Persamaan (4.8) dan Tabel 4.2. Sehingga didapatkan hasil analisis pada Tabel 4.3.

$$\text{Rasio Laba terhadap Aktiva Produktif} = \frac{\text{laba sebelum pajak}}{\text{aktiva produktif}} \times 100\% \quad (4.8)$$

Tabel 4.3 Hasil penilaian rasio laba terhadap aktiva produktif

Laba sebelum pajak	-159.053.235,00
Aktiva produktif	9.952.990.988,00
Rasio laba terhadap aktiva produktif	-1.598 %
Nilai	1
Kategori	Rendah

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dinyatakan bahwa PDAM Kota Mojokerto menunjukkan kinerja yang masih rendah jika dilihat dari kemampuannya dalam menghasilkan laba dari jumlah aset produktif yang dikelola. Nilai 1 digunakan sebagai pembanding dalam matriks perbandingan berpasangan antar subkriteria dalam kriteria keuangan.

b. Rasio Laba Terhadap Penjualan

Analisis ini menunjukkan keuntungan / laba sebelum pajak penjualan dari PDAM Kota Mojokerto, standar yang digunakan dalam analisis rasio ini adalah.

Tabel 4.4 Standar analisis penilaian rasio laba terhadap penjualan

Rasio	Nilai
> 20%	5
14%-20%	4
6%-14%	3
0%-6%	2
< 0%	1

Sumber : KEPMENDAGRI (1999)

Untuk mengukur laba yang dapat dihasilkan dari jumlah penjualan dalam tahun berjalan digunakan Persamaan (4.9) dan Tabel 4.4. Hasil penilaian analisis rasio laba terhadap penjualan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

$$\text{Rasio laba terhadap penjualan} = \frac{\text{laba sebelum pajak}}{\text{penjualan}} \times 100\% \quad (4.9)$$

Tabel 4.5 Hasil penilaian rasio laba terhadap penjualan

Laba sebelum pajak	-159.053.235,00
Penjualan	2.238.311.979,00
Rasio laba terhadap penjualan	-7.106%
Nilai	1
Kategori	Rendah

Hasil penilaian pada Tabel 4.5 menunjukkan nilai 1 yang menunjukkan bahwa kinerja PDAM Kota Mojokerto dalam upaya menghasilkan laba dari penjualan air masih sangat rendah. Hal ini juga yang membuktikan kerugian besar sedang terjadi pada PDAM Kota Mojokerto.

c. Rasio Aktiva Lancar Terhadap Hutang Lancar

Rasio ini memberikan interplasi atas kemampuan perusahaan untuk membayar hutang lancar dengan menguraikan aktiva lancar dari tahun 2004 sampai dengan 2008. Standar yang dipakai untuk analisis ini adalah:

Tabel 4.6 Standar analisis penilaian rasio aktiva lancar terhadap hutang lancar

Rasio	Nilai
> 1,75%-2,00%	5
1,50%-1,75%	4
1,25%-1,50%	3
1,00%-1,25%	2
< 1,00%	1

Sumber : KEPMENDAGRI (1999)

Untuk menilai ketersediaan aset-aset likuid untuk memenuhi kewajiban jangka pendek dalam rangka membiayai kegiatan operasi digunakan Persamaan (4.9) dan Tabel 4.6 sehingga didapatkan hasil analisis pada Tabel 4.7.

$$\text{Rasio aktiva lancar terhadap hutang lancar} = \frac{\text{aktiva lancar}}{\text{hutang lancar}} \times 100\% \quad (4.10)$$

Tabel 4.7 Hasil penilaian rasio laba terhadap penjualan

Aktiva lancar	376.146.885,50
Hutang lancar	1.599.876.893,00
Rasio aktiva lancar terhadap hutang lancar	23,511%
Nilai	5
Kategori	Baik

d. Rasio Hutang Jangka Panjang Terhadap Total Hutang

Analisis ini akan menggambarkan tingkat kemampuan atau menunjukkan bagian dari setiap rupiah ekuitas (modal sendiri) yang dijadikan jaminan untuk hutang jangka panjang, standar yang digunakan untuk analisis ini adalah sebagai berikut.

Tabel 4.8 Standar analisis penilaian rasio hutang jangka panjang terhadap total hutang

Rasio	Nilai
< 0,5	5
0,5 – 0,7	4
0,7 - 0,8	3
0,8 – 1,0	2
> 1,0	1

Sumber : KEPMENDAGRI (1999)

Dalam penilaian keseimbangan diantara dua sumber pendanaan yang digunakan untuk membiayai aset perusahaan yaitu modal dan hutang digunakan Persamaan (4.11) dan Tabel 4.8. Sehingga didapatkan hasil analisis yang terlihat pada Tabel 4.9.

$$\text{Rasio hutang jangka panjang terhadap total hutang} = \frac{\text{hutang jangka panjang}}{\text{total hutang}} \quad (4.11)$$

Tabel 4.9 Hasil penilaian rasio hutang jangka panjang terhadap total utang

Hutang jangka panjang	34.342.179.900,00
Penjualan	36.876.703.094,00
Rasio hutang jangka panjang terhadap total utang	0.93127
Nilai	2
Kategori	Cukup Rendah

e. Rasio Total Aktiva Terhadap Total Utang

Rasio yang digunakan untuk menilai kecakupan dari seluruh aset yang tersedia dibanding hutang-hutang seluruh perusahaan, standar analisis yang digunakan untuk analisis ini adalah sebagai berikut.

Tabel 4.10 Standar analisis penilaian rasio total aktiva terhadap total utang

Rasio	Nilai
> 2,0	5
1,7 – 2,0	4
1,3 – 1,7	3
1,0 – 1,3	2
< 1,0	1

Sumber : KEPMENDAGRI (1999)

Untuk menghitung rasio total aktiva terhadap total utang pada PDAM Kota Mojokerto digunakan Persamaan (4.12) dan Tabel 4.10 sehingga didapatkan hasil analisis pada Tabel 4.11.

$$\text{Rasio total aktiva terhadap total hutang} = \frac{\text{laba sebelum pajak}}{\text{aktiva produktif}} \quad (4.12)$$

Tabel 4.11 Hasil penilaian rasio total aktiva terhadap total utang

Total aktiva	43.148.900.994,00
Total hutang	36.876.703.094,00
Rasio total aktiva terhadap total utang	1.170086
Nilai	2
Kategori	Cukup Rendah

f. Rasio Biaya Operasi Terhadap Pendapatan Operasi

Rasio yang digunakan untuk menilai efisiensi dalam penggunaan sumber dana untuk menjalankan kegiatan operasi perusahaan.

Tabel 4.12 Standar analisis penilaian rasio biaya operasi terhadap pendapatan operasi

Rasio	Nilai
< 0,50	5
0,50 – 0,65	4
0,65 - 0,85	3
0,85 – 1,00	2
> 1,00	1

Sumber : KEPMENDAGRI (1999)

Penilaian rasio biaya operasi terhadap pendapatan operasi dilakukan dengan menggunakan Persamaan (4.13) dan Tabel 4.12. Sedangkan hasil analisis yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 4.13.

$$\text{Rasio biaya operasi terhadap pendapatan} = \frac{\text{biaya operasi}}{\text{pendapatan}} \quad (4.13)$$

Tabel 4.13 Hasil penilaian rasio biaya operasi terhadap pendapatan operasi

Biaya operasi	3.480.671.667,00
Pendapatan operasi	2.079.258.744,00
Rasio biaya operasi terhadap pendapatan operasi	1.673996
Nilai	1
Kategori	Rendah

g. Rasio Laba Operasi sebelum Biaya Penyusutan terhadap Angsuran Pokok dan Bunga Jatuh Tempo

Rasio ini menjelaskan laba yang diperoleh dalam operasional perusahaan sebelum digunakan untuk membiayai biaya penyusutan terhadap angsuran pokok dan bunga jatuh tempo yang dimiliki perusahaan. Standar yang digunakan untuk analisis terhadap rasio ini adalah.

Tabel 4.14 Standar analisis penilaian rasio laba operasi sebelum biaya penyusutan terhadap angsuran pokok dan bunga jatuh tempo

Rasio	Nilai
> 10%	5
7%-10%	4
3%-7%	3
0%-3%	2
< 0%	1

Sumber : KEPMENDAGRI (1999)

Untuk mendapatkan Tabel 4.15 digunakan Persamaan (4.14) dan Tabel 4.14.

$$\text{Rasio laba operasi sebelum biaya penyusutan terhadap angsuran pokok dan bunga jatuh tempo} = \frac{\text{laba operasi sebelum biaya penyusutan}}{\text{angsuran pokok dan bunga jatuh tempo}} \times 100\% \quad (4.14)$$

Tabel 4.15 Hasil penilaian rasio laba operasi sebelum biaya penyusutan terhadap angsuran pokok dan bunga jatuh tempo

Laba operasi sebelum biaya penyusutan	-1.401.412.923,00
Angsuran pokok dan bunga jatuh tempo	934.646.300,00
Rasio laba operasi sebelum biaya penyusutan terhadap angsuran pokok dan bunga jatuh tempo	-149.94 %
Nilai	1
Kategori	Rendah

h. Rasio Aktiva Produktif Terhadap Penjualan Air

Rasio ini menjelaskan aktiva yang tertanam dalam perusahaan harus dimanfaatkan secara optimal untuk menghasilkan pendapatan dalam rangka pengembalian investasi, Standar yang digunakan untuk analisis terhadap rasio ini adalah.

Tabel 4.16 Standar analisis penilaian rasio aktiva produktif terhadap penjualan air

Rasio	Nilai
< 2,0	5
2,0 – 4,0	4
4,0 – 6,0	3
6,0 – 8,0	2
> 8,0	1

Sumber : KEPMENDAGRI (1999)

Untuk mendapatkan Tabel 4.17 digunakan Persamaan (4.15) dan Tabel 4.16.

$$\text{Rasio aktiva produktif terhadap penjualan air} = \frac{\text{aktiva produktif}}{\text{penjualan air}} \quad (4.15)$$

Tabel 4.17 Hasil penilaian rasio rasio aktiva produktif terhadap penjualan air

Aktiva produktif	9.952.990.988,00
Penjualan air	2.238.311.979,00
Rasio aktiva produktif terhadap penjualan air	4.44665
Nilai	3
Kategori	Sedang

i. Jangka Waktu Penagihan Piutang

Penilaian ini mengukur keefektifan jangka waktu penagihan piutang pelanggan. Standar yang dipakai dalam penilaian ini adalah:

Tabel 4.18 Standar analisis penilaian rasio laba terhadap aktiva produktif

Jangka waktu penagihan (hari)	Nilai
< 10	3
10 – 20	2
> 20	1

Jangka waktu penagihan piutang pelanggan PDAM Kota Mojokerto adalah 20 hari. Setelah melebihi 20 hari, maka akan dikenakan denda. Oleh karena itu, penilaian terhadap jangka waktu penagihan piutang pada PDAM Kota Mojokerto bernilai 2 yang memasuki kategori Sedang.

j. Efektivitas Penagihan

Penilaian ini untuk mengukur efektivitas penagihan yang dilakukan oleh pihak PDAM Kota Mojokerto terhadap pelanggan. Standar analisis yang dipakai dalam analisis ini adalah:

Tabel 4.19 Standar analisis penilaian efektivitas penagihan

Rasio	Nilai
100%	5
75% – 100%	4
50% – 75%	3
25% – 50%	2
0% – 25%	1

Untuk mendapatkan Tabel 4.20 digunakan Persamaan (4.16) dan Tabel 4.19.

$$\text{Efektivitas penagihan} = \frac{\text{rekening tertagih}}{\text{penjualan air}} \times 100\% \tag{4.16}$$

Tabel 4.20 Hasil penilaian efektivitas penagihan

Rekening tertagih	2.079.258.744,00
Penjualan air	2.238.311.979,00
Efektivitas penagihan	92.8941%
Nilai	4
Kategori	Cukup Baik

Penilaian untuk masing-masing subkriteria dalam kriteria operasional dan administrasi dilakukan seperti penilaian untuk masing-masing subkriteria dalam kriteria keuangan di atas. Standar yang digunakan dalam melakukan penilaian mengacu pada Kepmendagri No. 47 Tahun 1999. Dari penilaian yang telah dilakukan terhadap masing-masing subkriteria dalam kriteria keuangan, operasional dan administrasi dapat disimpulkan ke dalam Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Hasil penilaian PDAM Kota Mojokerto untuk masing-masing subkriteria

Kriteria	Keuangan	Operasional	Administrasi
Subkriteria 1	1	2	3
Subkriteria 2	1	2	3
Subkriteria 3	5	1	3
Subkriteria 4	2	1	3
Subkriteria 5	2	1	1
Subkriteria 6	1	3	3
Subkriteria 7	1	1	4
Subkriteria 8	3	2	4
Subkriteria 9	2	2	3
Subkriteria 10	4	4	1

4.2.3 Penyusunan dan Pengolahan Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Dalam Keputusan Menteri Dalam Negeri No. 47 Tahun 1999 telah diatur bobot rata-rata dan bobot maksimum untuk masing-masing kriteria. Adapun bobot untuk kriteria keuangan, operasional, dan administrasi secara berurutan adalah 45, 40, dan 15. Sedangkan bobot maksimum masing-masing kriteria secara berurutan adalah 60, 47, dan 36. Dengan memperhatikan selang antara bobot rata-rata dan bobot maksimum, didapatkan nilai minimum untuk setiap kriteria. Penentuan tingkat kepentingan dilakukan dengan memperhitungkan selisih nilai pada masing-masing kriteria yang diperbandingkan. Selisih nilai tersebut ditransformasi ke dalam skala kepentingan AHP sehingga dapat diperoleh matriks perbandingan berpasangan pada Tabel 4.22. Semakin tinggi selisih bobot penilaian kriteria satu terhadap kriteria yang diperbandingkan maka kriteria satu mempunyai tingkat kepentingan yang lebih tinggi. Tingkat kepentingan elemen tersebut dinyatakan ke dalam skala nilai perbandingan AHP seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 4.22 Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan skala perbandingan AHP

<i>Goal</i>	Keuangan	Operasional	Administrasi
Keuangan	1	2	7
Operasional	0.5	1	6
Administrasi	0.142857	0.166667	1

Berdasarkan Tabel 4.22 terlihat bahwa kriteria keuangan agak sedikit lebih penting dibandingkan kriteria operasional berdasarkan *Goal* yang dicari. Sedangkan kriteria keuangan sangat penting jika dibandingkan dengan kriteria administrasi.

1) Uji konsistensi

Sebelum terbentuk matriks perbandingan berpasangan seperti pada Tabel 4.22 dilakukan pengujian konsistensi penilaian pada matriks tersebut terlebih dahulu. Uji konsistensi dilakukan untuk memastikan penilaian tersebut konsisten ataupun tidak konsisten. Uji konsistensi dilakukan dengan memperhitungkan matriks normalitas, vektor eigen, nilai eigen maksimum dan CR antar kriteria yang terlihat pada Tabel 4.23. Nilai CR yang diperoleh adalah 0.028010805 dan kurang dari 10% sehingga dapat dikatakan bahwa matriks tersebut konsisten.

Tabel 4.23 Matriks Normalitas, vektor eigen, nilai eigen maksimum, dan CR antar kriteria

<i>Goal</i>	Keuangan	Operasional	Administrasi	V. Eigen
Keuangan	0.608696	0.631579	0.5	0.580092
Operasional	0.304348	0.315789	0.428571	0.34957
Administrasi	0.086957	0.052632	0.071429	0.070339

$\lambda_{maks} = 3.032492534;$ $CI = 0.016246267;$ $CR = 0.028010805$

2) Transformasi skala perbandingan

Transformasi skala perbandingan AHP menjadi skala perbandingan FAHP mengacu pada Tabel 4.1. Transformasi skala perbandingan dilakukan sebagai langkah utama dalam metode FAHP yang meminimalisir ketidakpastian dalam subjektifitas dalam penilaian. Matriks perbandingan berpasangan yang telah ditransformasi menjadi berskala *fuzzy* segitiga dapat dilihat pada Tabel 4.24 dengan K sebagai simbol untuk kriteria keuangan. Sedangkan O sebagai simbol untuk kriteria operasional dan A sebagai simbol untuk kriteria administrasi.

Tabel 4.24 Matriks perbandingan berpasangan berskala *fuzzy* segitiga

Goal	Keuangan			Operasional			Administrasi		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K	1	1	1	0.5	1	1.5	3	3.5	4
O	0.667	1	2	1	1	1	2.5	3	3.5
A	0.25	0.286	0.333	0.286	0.333	0.4	1	1	1

3) Penentuan nilai sintesis (S_i)

Perhitungan nilai sintesis diperoleh dengan menggunakan Persamaan (4.1). Perhitungan diawali dengan perhitungan jumlah setiap baris dan jumlah kolom dari setiap jumlah baris yang dapat dilihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Perhitungan jumlah kolom dari jumlah baris

Kriteria	Keuangan			Operasional			Administrasi			Jumlah Baris		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
K	1	1	1	0.5	1	1.5	3	3.5	4	4.5	5.5	6.5
O	0.67	1	2	1	1	1	2.5	3	3.5	4.167	5	6.5
A	0.25	0.286	0.333	0.286	0.333	0.4	1	1	1	1.536	1.619	1.733
Jumlah Kolom dari Jumlah Baris										10.202	12.119	14.733

Setelah nilai jumlah baris dan jumlah baris tiap kolom diperoleh, selanjutnya dengan menggunakan Persamaan (4.1) diperoleh nilai sintesis *fuzzy* untuk masing-masing kriteria (SK untuk nilai sintesis kriteria Keuangan, SO untuk nilai sintesis kriteria Operasional dan SA untuk nilai sintesis kriteria Administrasi) sebagai berikut:

$$SK = (4.5, 5.5, 6.5) \odot \left(\frac{1}{14.733}, \frac{1}{12.119}, \frac{1}{10.202} \right) = (0.305, 0.454, 0.637),$$

$$SO = (4.167, 5, 6.5) \odot \left(\frac{1}{14.733}, \frac{1}{12.119}, \frac{1}{10.202} \right) = (0.283, 0.412, 0.637),$$

$$SA = (1.54, 1.62, 1.733) \odot \left(\frac{1}{14.733}, \frac{1}{12.119}, \frac{1}{10.202} \right) = (0.104, 0.133, 0.17).$$

Perhitungan nilai sintesis *fuzzy* di atas dapat disimpulkan dalam Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Kesimpulan perhitungan nilai sintesis fuzzy (S_i) kriteria

	S_i		
	l	m	u
SK	0.30543	0.453831	0.637106
SO	0.282805	0.412574	0.637106
SA	0.104234	0.133595	0.169895

4) Penentuan Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi (d')

Proses ini merupakan pendekatan fuzzy yaitu fungsi implikasi minimum (\min) fuzzy. Setelah dilakukan perbandingan nilai sintesis fuzzy, akan diperoleh nilai ordinat defuzzifikasi (d') yaitu nilai d' minimum. Berdasarkan Tabel 4.26 dan Persamaan (4.8) dan Persamaan (4.10), maka diperoleh nilai vektor dan nilai ordinat defuzzifikasi dari masing-masing kriteria.

a) Kriteria keuangan (K), nilai vektornya (VSK) adalah:

$$VSK \geq (VSO, VSA)$$

karena nilai $m_1 \geq (m_2, m_3)$ maka nilai $VSK \geq VSO$ dan $VSK \geq VSA$ adalah 1. Sehingga diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan Persamaan (4.10) adalah sebagai berikut.

$$d'(VSK) = \min(1, 1) = 1$$

b) Kriteria operasional (O), nilai vektornya (VSO) adalah:

$$VSO \geq (VSK, VSA)$$

karena nilai $m_2 \geq m_3$ maka nilai $VSO \geq VSA$ adalah 1 dan untuk nilai $VSO \geq VSK$ yang $m_2 \leq m_1$ adalah:

$$VSO \geq VSA = \frac{0.282805 - 0.637106}{(0.453831 - 0.637106) - (0.412574 - 0.282805)} = 0.889370768$$

sehingga diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan Persamaan (4.10) adalah sebagai berikut.

$$d'(VSO) = \min(0.889370768, 1) = 0.889370768$$

c) Kriteria administrasi (A), nilai vektornya (VSA) adalah:

$$VSA \geq (VSK, VSO)$$

karena nilai $m_3 \leq (m_1, m_2)$ dan nilai $u_3 \leq (l_1, l_2)$ maka nilai $VSA \geq VSK$ dan $VSA \geq VSO$ adalah 0. Sehingga diperoleh nilai ordinat (d') berdasarkan Persamaan (4.10) adalah sebagai berikut.

$$d'(VSA) = \min(0, 0) = 0$$

Berdasarkan nilai ordinat K, O, dan A, maka nilai bobot vektor dapat ditentukan sesuai Persamaan (4.11) sebagai berikut:

$$W' = (1, 0.889370768, 0)^T$$

5) Normalisasi Nilai Bobot Vektor (W)

Normalisasi nilai bobot vektor diperoleh dengan persamaan (4.6), dimana tiap elemen bobot vektor dibagi jumlah bobot vektor itu sendiri. Dimana jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1. Nilai bobot vektor *fuzzy* kriteria sama dengan nilai bobot prioritas lokal yang menjadi tujuannya.

$$W_{\text{lokal}} = (0.52927674, 0.47072326, 0)^T, \sum W_{\text{lokal}} = 1$$

Sehingga bobot antar kriteria secara berurutan yang diperoleh adalah **0.52927674**, **0.47072326**, **0**. Dari bobot antar kriteria tersebut dapat disimpulkan bahwa kriteria keuangan sebagai prioritas kriteria yang harus ditingkatkan dan diperhatikan oleh PDAM Kota Mojokerto.

4.2.4 Penyusunan dan Pengolahan Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Subkriteria

Subkriteria dalam masing-masing kriteria berjumlah 10 sehingga matriks perbandingan berpasangan antar subkriteria berdasarkan masing-masing kriteria yang terbentuk berukuran 10x10. Dalam penelitian ini, entri dalam matriks perbandingan berpasangan antar subkriteria didasarkan pada kondisi yang terjadi pada perusahaan tersebut. Setelah melakukan pengumpulan dan pengolahan data terhadap masing-masing subkriteria pada Subbab 4.2.3, penyusunan matriks perbandingan berpasangan antar subkriteria berdasarkan masing-masing kriteria dilakukan dengan mempertimbangkan selisih antar penilaian. Adapun skala penilaian tersebut sebagai berikut.

Tabel 4.27 Skala penilaian antar subkriteria

Selisih penilaian	0	1	2	3	4	<0
Skala kepentingan AHP	1	3	5	7	9	<i>reciprocal</i>

Dengan menggunakan Tabel 4.27 dan penilaian masing-masing subkriteria pada kriteria keuangan dapat disusun matriks perbandingan berpasangan seperti pada Tabel 4.28. Pada penulisan

dalam Tabel 4.28, subkriteria 1 hingga subkriteria 10 disimbolkan dengan SK1 hingga SK10. Begitu pula untuk masing-masing subkriteria operasional disimbolkan dengan SO1-SO10 dan SA1 hingga SA10 untuk subkriteria dalam kriteria administrasi. Untuk matriks perbandingan berpasangan antar subkriteria pada kriteria operasional dan administrasi dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 4.28 Matriks perbandingan berpasangan skala klasik antar subkriteria berdasarkan kriteria keuangan

Keuangan	SK1	SK2	SK3	SK4	SK5	SK6	SK7	SK8	SK9	SK10
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
SK1	1	1	9	3	3	1	1	5	5	7
SK2	1	1	9	3	3	1	1	5	5	7
SK3	0.111	0.111	1	0.143	0.143	0.111	0.111	0.2	0.2	0.333
SK4	0.333	0.333	7	1	1	0.333	0.333	3	3	5
SK5	0.333	0.333	7	1	1	0.333	0.333	3	3	5
SK6	1	1	9	3	3	1	1	5	5	7
SK7	1	1	9	3	3	1	1	5	5	7
SK8	0.2	0.2	5	0.333	0.333	0.2	0.2	1	1	3
SK9	0.2	0.2	5	0.333	0.333	0.2	0.2	1	1	3
SK10	0.143	0.143	3	0.2	0.2	0.143	0.143	0.333	0.333	1

1) Uji Konsistensi

Sebelum mentransformasi skala perbandingan klasik pada Tabel 4.28 ke dalam skala perbandingan *fuzzy* dilakukan pengujian konsistensi penilaian pada matriks tersebut terlebih dahulu. Uji konsistensi dilakukan untuk memastikan kekonsistensian penilaian tersebut. Uji konsistensi dilakukan dengan memperhitungkan matriks normalitas, vektor eigen, nilai eigen maksimum, indeks konsistensi, dan rasio konsistensi. Indikator uji konsistensi terletak pada nilai *Consistency Ratio* (CR). Jika nilai CR dari matriks tersebut <10% maka penilaian pada matriks tersebut dikatakan konsisten. Sedangkan nilai CR dari matriks perbandingan berpasangan pada Tabel 4.28 yaitu 0.029410591 dan kurang dari 10% sehingga dapat dikatakan bahwa matriks tersebut konsisten. Nilai eigen maksimum (λ_{maks}), indeks konsistensi (CI), dan *Consistency Ratio* (CR) untuk masing - masing matriks perbandingan berpasangan antar subkriteria untuk masing-masing kriteria dapat dilihat pada Lampiran 3.

2) Transformasi skala perbandingan

Transformasi skala perbandingan AHP menjadi skala perbandingan FAHP mengacu pada Tabel 4.1. Transformasi skala perbandingan dilakukan sebagai langkah utama dalam metode FAHP yang meminimalisir ketidakpastian dalam subjektivitas dalam penilaian. Matriks perbandingan berpasangan antar subkriteria untuk masing-masing kriteria yang telah ditransformasi menjadi berskala *fuzzy* segitiga dapat dilihat pada Lampiran 3.

Setelah mentransformasi skala klasik matriks perbandingan berpasangan menjadi berskala *fuzzy* segitiga dilakukan perhitungan nilai sintesis (S_i), nilai vektor (V), nilai ordinat defuzzifikasi (d'), dan nilai bobot vektor (W). Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil akhir perhitungan berupa nilai bobot vektor masing-masing subkriteria berdasarkan masing-masing kriteria tersebut. Salah satunya nilai bobot vektor untuk setiap subkriteria pada kriteria keuangan secara berturut-turut adalah 0.2018, 0.2018, 0, 0.0965, 0.0965, 0.2018, 0.2018, 0, 0, 0. Untuk penyusunan dan pengolahan matriks perbandingan berpasangan antar subkriteria berdasarkan masing-masing kriteria lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.2.5 Penyusunan dan Pengolahan Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif

Dalam penelitian ini, alternatif yang digunakan sejumlah 6 alternatif sehingga matriks perbandingan berpasangan antar alternatif berdasarkan masing-masing subkriteria berukuran 6×6 . Subkriteria dalam masing-masing kriteria berjumlah 10 sehingga matriks perbandingan berpasangan antar alternatif berdasarkan masing-masing subkriteria yang terbentuk sebanyak 30 matriks.

Berdasarkan Tabel 3.1 data yang didapatkan untuk penilaian masing-masing alternatif berupa peringkat alternatif berdasarkan masing-masing kriteria. Alternatif dengan peringkat 1 menyatakan bahwa alternatif tersebut paling penting dibandingkan dengan alternatif yang lain. Sebaliknya, alternatif dengan peringkat 6 menyatakan bahwa alternatif tersebut paling tidak penting dibanding dengan alternatif lainnya. Kuesioner hasil perankingan alternatif dapat dilihat pada Lampiran 4. Perbandingan kepentingan antar alternatif dapat dilakukan dengan mempertimbangkan selisih antar

peringkat kepentingan satu alternatif terhadap alternatif lain dengan skala perbandingan pada Tabel 4.32.

Tabel 4.29 Skala perbandingan antar alternatif

Selisih	0	-1	-2	-3	-4	-5	>0
Skala Kepentingan AHP	1	2	4	5	7	9	reciprocal

Salah satu contoh matriks perbandingan yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 4.33. Tabel 4.33 adalah matriks perbandingan berpasangan antar alternatif berdasarkan subkriteria rasio laba terhadap aktiva produktif yang disimbolkan dengan SK1. Sedangkan A1 hingga A6 merupakan simbol dari alternatif pertama hingga alternatif keenam.

Tabel 4.30 Matriks perbandingan berpasangan antar alternatif berdasarkan subkriteria rasio laba terhadap aktiva produktif

SK1	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1	0.5	0.25	0.111	0.143	0.2
A2	2	1	0.5	0.143	0.2	0.25
A3	4	2	1	0.2	0.25	0.5
A4	9	7	5	1	2	4
A5	7	5	4	0.5	1	2
A6	5	4	2	0.25	0.5	1

Terdapat 30 matriks perbandingan berpasangan antar alternatif berukuran 6x6 yang secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5. Setelah matriks-matriks tersebut terbentuk dilakukan uji konsistensi terlebih dahulu sebelum dilakukan transformasi ke dalam skala *fuzzy* untuk masing-masing matriks tersebut. Hasil uji konsistensi masing-masing matriks menunjukkan bahwa semua matriks perbandingan berpasangan antar alternatif berdasarkan subkriteria memiliki $CR \leq 10\%$. Dengan demikian semua matriks tersebut konsisten. Nilai CR untuk masing-masing matriks ditampilkan pada Lampiran 5.

Dengan langkah yang sama dalam transformasi ke dalam skala fuzzy, penentuan nilai sintesis (S_i), nilai vektor (V), nilai ordinat defuzzifikasi (d'), dan nilai bobot vektor (W) pada matriks perbandingan berpasangan antar kriteria, didapatkan hasil akhir yang

berupa nilai bobot vektor. Nilai bobot vektor untuk masing-masing matriks perbandingan berpasangan antar alternatif berdasarkan masing-masing subkriteria dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.2.6 Pengambilan Keputusan

Pada subbab 4.2.3 hingga subbab 4.2.5 telah dibentuk matriks perbandingan berpasangan untuk setiap elemen dan telah dibuktikan bahwa semua matriks tersebut konsisten. Dengan demikian pengambilan keputusan dengan prioritas lokal dan prioritas global dapat dilakukan.

1) Prioritas Lokal

Prioritas lokal merupakan prioritas elemen-elemen dalam satu level dengan mempertimbangkan satu kriteria saja. Pengambilan keputusan prioritas lokal dengan mempertimbangkan subkriteria dapat dilihat pada Lampiran 6.

Prioritas lokal dengan memperhatikan kriteria dilakukan dengan mengalikan vektor eigen dari alternatif dengan vektor eigen dari subkriteria dalam kriteria tersebut. Perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 6.

Dari Lampiran 6 dapat dilihat bahwa alternatif ke tiga yaitu peningkatan kualitas SDM menjadi prioritas kebijakan dengan memperhatikan kriteria keuangan. Dengan nilai bobot 0.265 diantara nilai bobot alternatif lain secara berurutan adalah 0.015019, 0.147701, 0.264563, 0.238907, 0.140547, 0.193263.

Sedangkan dengan memperhatikan kriteria operasional, alternatif program privatisasi PDAM atau kemitraan pemerintah, swasta, dan masyarakat menjadi prioritas kebijakan 0.321. Berbeda lagi dengan memperhatikan kriteria administrasi yang menghasilkan alternatif program rehabilitasi dan revitalisasi sistem sebagai prioritas dengan nilai bobot 0.249. Perhitungan secara lengkap mengenai prioritas lokal dengan memperhatikan masing-masing kriteria dapat dilihat pada Lampiran 6.

1) Prioritas Global

Prioritas global merupakan prioritas yang memperhatikan seluruh kriteria dan subkriteria. Prioritas global diperoleh dari penjumlahan hasil perkalian antara vektor eigen dari alternatif

dengan vektor eigen dari subkriteria, kemudian dengan vektor eigen dari kriteria yang bersesuaian. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada Lampiran 6. Dari Lampiran 6 dapat diketahui bahwa alternatif peningkatan kualitas SDM menjadi prioritas kebijakan dalam upaya peningkatan kinerja PDAM dengan menggunakan metode FAHP dengan nilai bobot sebesar 0.254. Urutan prioritas lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 6.

4.3 Aplikasi Metode FAHP dalam Penentuan Prioritas Kebijakan Menggunakan *Software* MATLAB

Penentuan prioritas kebijakan dalam upaya peningkatan kinerja PDAM dengan menggunakan metode FAHP mampu diterapkan untuk PDAM seluruh Indonesia. Pada penelitian ini, digunakan studi kasus pada PDAM Kota Mojokerto. Jika dilakukan perbedaan perusahaan daerah air minum yang akan dievaluasi, maka hanya diperlukan mengisi penilaian untuk masing-masing subkriteria berdasarkan kondisi perusahaan.

Adapun algoritma dalam program aplikasi metode FAHP dalam penentuan prioritas kebijakan dalam upaya peningkatan kinerja PDAM dengan menggunakan *software* MATLAB adalah sebagai berikut.

1. *Input* penilaian pada kondisi PDAM yang dievaluasi pada kolom penilaian untuk masing-masing subkriteria dengan skala 1-5.
2. Penilaian yang telah dibuat diperbandingkan sehingga terbentuk matriks perbandingan berpasangan. Selanjutnya dilakukan uji konsistensi terhadap penilaian yang telah dibuat.
3. Nilai bobot vektor lokal yang diperoleh dalam kriteria, subkriteria dan alternatif digabungkan untuk mendapatkan prioritas global. Prioritas global yang didapatkan diberikan dalam bentuk urutan nilai kepentingan masing-masing alternatif yang telah disesuaikan dengan seluruh penilaian kriteria dan subkriteria.

Untuk *source code* yang dipakai dalam implementasi permasalahan menggunakan *software* MATLAB dapat dilihat pada Lampiran 7. Sedangkan untuk tampilan *output* program tersebut dapat dilihat pada Lampiran 8.