

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Adapun beberapa jurnal penelitian yang dapat dijadikan referensi dalam penelitian saat ini seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jurnal Penelitian Terdahulu

No.	Nama	Tahun	Judul	Masalah	Tujuan	Metode	Hasil
1	Rakhmatika, Bagus Hario Setiadji, Bambang Riyanto	2017	Penentuan Urutan Prioritas Penanganan Pemeliharaan Jembatan Ruas Jalan Nasional di Pulau Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung	Terdapat 100 jembatan yang berada pada jalan nasional sehingga diperlukan rencana pengembangan penentuan prioritas penanganan jembatan mengingat terbatasnya anggaran yang dimiliki pemerintah.	Mengidentifikasi dan menentukan kriteria dan sub kriteria, urutan prioritas penanganan, dan nilai sensitivitas pada kegiatan pemeliharaan jembatan di ruas jalan nasional Pulau Bangka	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Penentuan prioritas penanganan pemeliharaan jembatan berdasarkan analisis AHP, memiliki 6 kriteria dan 18 sub kriteria yang berpengaruh di mana kriteria yang memperoleh bobot global terbesar adalah kondisi umum jembatan dan bobot global terkecil adalah aspek sosial dan pengembangan wilayah sedangkan sub kriteria yang memperoleh bobot global terbesar adalah kondisi DAS dan bobot global terkecil adalah jumlah fasilitas umum terlayani.

Analisis Multi Kriteria Pendanaan Pembangunan Jembatan Gantung Dengan Anggaran Pendapatan Dan Belanja Negara (APBN)

Tabel 2.6 Jurnal Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Nama	Tahun	Judul	Masalah	Tujuan	Metode	Hasil
2	Krisna Febri Prastika, Danang Junaedi, S.T., M.T., Mahmud Imrona, Drs., M.T.	2016	Optimasi Skala Prioritas Perawatan Jembatan Menggunakan Metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (Promethee) dan Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Barat	Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Barat harus dapat mengambil keputusan untuk menentukan prioritas perawatan jembatan dari kriteria-kriteria yang ada	1. Memberikan solusi berupa informasi saran pada skala prioritas pada perawatan jembatan dengan menggunakan Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (Promethee) dan Analytical Hierarchy Process (AHP) serta memberikan ranking untuk prioritas perawatan jembatan. 2. Membuat aplikasi yang memberikan informasi saran solusi pada permasalahan prioritas skala perawatan jembatan dengan menggunakan metode Promethee dan Analytical Hierarchy Process (AHP) berdasarkan sejumlah alternatif yang ada	Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (Promethee) dan Analytical Hierarchy Process (AHP)	Pengujian data menggunakan 4 kriteria menghasilkan akurasi tertinggi dengan rata-rata 85,5%. Sehingga untuk melakukan proses penentuan prioritas perawatan jembatan sebaiknya menggunakan 4 kriteria karena bobot dari setiap kriteria yang ada memiliki tingkat pengaruh yang signifikan.

Analisis Multi Kriteria Pendanaan Pembangunan Jembatan Gantung Dengan Anggaran Pendapatan Dan Belanja Negara (APBN)

Tabel 2.1 Jurnal Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Nama	Tahun	Judul	Masalah	Tujuan	Metode	Hasil
3	Hendrig Sudradjat, Ludfi Djakfar, Yulvi Zaika	2015	Penentuan Prioritas Penanganan Jembatan Pada Jaringan Jalan Provinsi Jawa Timur	Bertambahnya jumlah penduduk dan pusat-pusat kegiatan semakin meningkatkan jumlah pergerakan antar wilayah di Jawa Timur sehingga membutuhkan penambahan sarana yang memadai	Mengetahui kondisi eksisting jembatan, prediksi kondisi jembatan 20 tahun ke depan serta langkah arah penanganan jembatan di Provinsi Jawa Timur	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Kerusakan jembatan pada 20 tahun yang akan datang dapat diketahui ada 4 jembatan yang diprediksi mengalami kerusakan berat dan memerlukan penanganan rehabilitasi, pergantian maupun pelebaran jembatan
4	Hafit Irawan, I. Ismiyati, Bambang Pudjianto	2016	Penentuan Skala Prioritas Penanganan Jalan Kabupaten di Kabupaten Kudus Dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i>	Pelaksanaan penanganan jalan di Kabupaten Kudus banyak terjadi ketidakseimbangan paket-paket pekerjaan penanganan jalan seperti banyaknya jalan yang belum mendapat penanganan baik pemeliharaan maupun peningkatan	Memperoleh urutan prioritas penanganan jalan di Kabupaten Kudus, secara tepat dengan melibatkan pihak-pihak yang terkait	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Dalam penanganan jalan di Kabupaten Kudus, diperoleh urutan prioritas utama dalam penanganannya adalah ruas jalan Jember-Pegunungan, Johar, Mijen - Pegunungan, Sucen-Pegunungan, dan HOS Cokroaminoto.

Analisis Multi Kriteria Pendanaan Pembangunan Jembatan Gantung Dengan Anggaran Pendapatan Dan Belanja Negara (APBN)

Tabel 2.1 Jurnal Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Nama	Tahun	Judul	Masalah	Tujuan	Metode	Hasil
5	Vanessa Sushera, M.Arif Rohman, dan Anak Agung Gde Kartika	2018	Analisis Prioritas Pemeliharaan Jalan Kabupaten Karanganyar Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Persoalan keterbatasan dana seringkali menjadi kendala dalam menentukan prioritas pemeliharaan jalan, termasuk pada Kabupaten Karanganyar.	Penentuan prioritas pemeliharaan jalan di Kabupaten Karanganyar, diharapkan akan didapatkan urutan prioritas yang tepat sasaran dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Urutan kriteria yang paling berpengaruh adalah kriteria biaya pemeliharaan, kondisi jalan, LHR, fungsi tata guna lahan, dan lebar jalan.
6	Fikky Zachry	2017	Implementasi Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) Dalam Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Di Kota Palu	Dalam kondisi kendala penyediaan dana yang terbatas, maka kemungkinan tidak semua kebutuhan dana penanganan terhadap semua ruas jalan dapat dipenuhi sekaligus.	Mendapatkan/ menentukan urutan prioritas penanganan jalan nasional yang berada di wilayah Kota Palu.	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Urutan prioritas penanganan pada ruas-ruas jalan adalah ruas Kebonsari (Talise)– Tawaeli, Pantoloan (bts Kab. Donggala)– Tawaeli, Jln. I Gusti Ngurah Rai (Palu), Jln. Dewi Sartika , Jln. Manonda , Jln. Munif Rahman II, Jln.Hasanuddin I, Jln. Diponegoro, Jln. Gunung Gawalise, Jl. Gajah Mada
7	Rawansyah, Ade Ismail, Youngky Pratama Atmadinata	2020	Sistem Informasi Prioritas Pembangunan Dan Perbaikan Daerah Dengan Metode AHP Dan PROMETHEE (Studi Kasus Kabupaten Tuban)	Pembangunan dan perbaikan fasilitas umum di daerah dilakukan secara tidak merata atau tidak tepat sasaran	Mengetahui prioritas utama fasilitas umum daerah mana yang akan di prioritaskan untuk dibangun dan diperbaiki terlebih dahulu	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dan PROMETHEE	Sistem ini menghasilkan <i>output</i> berupa ranking data alternatif prioritas fasilitas umum daerah yang perlu diprioritaskan untuk dibangun dan diperbaiki fasilitas umum daerahnya

Analisis Multi Kriteria Pendanaan Pembangunan Jembatan Gantung Dengan Anggaran Pendapatan Dan Belanja Negara (APBN)

Tabel 2.1 Jurnal Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Nama	Tahun	Judul	Masalah	Tujuan	Metode	Hasil
8	Anton Zamroni, Rr. Rintis Hadiani, Sobriyah	2016	Skala Prioritas Pemeliharaan Dan Rehabilitasi Jaringan Irigasi Sederhana (Studi Kasus Di Kabupaten Semarang)	Pemerintah Kabupaten Semarang membutuhkan acuan skala prioritas pemeliharaan dan rehabilitasi jaringan irigasi, sehingga kegiatan yang dilaksanakan dapat meningkatkan kinerja sistem irigasi di Kabupaten Semarang walaupun pendanaannya terbatas	Mengetahui skala prioritas penanganan jaringan irigasi yang perlu ditingkatkan kinerjanya.	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Skala prioritas pemeliharaan jaringan irigasi di Kecamatan Susukan yang pertama adalah Daerah Irigasi Kedung Asem dan kedua Daerah Irigasi Kedung Bunder. Dan skala prioritas rehabilitasi jaringan irigasi di Kecamatan Susukan yang pertama adalah Daerah Irigasi Dungjati dan kedua Daerah Irigasi Sitaman.
9	Rizky Nanda Ramadhon	2018	Penilaian Kondisi Jembatan Menggunakan <i>Bridge Management System</i> (BMS) Dan <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Jembatan Petudung merupakan jembatan rangka baja yang telah dibangun sejak tahun 1999. Akibat kondisi jembatan yang telah cukup lama ditambah jembatan tersebut melayani pergerakan lalu lintas yang relatif tinggi, maka perlu dilakukan pemeriksaan terhadap kondisi jembatan.	Untuk menentukan bobot fungsional tiap komponen-komponen bagian atas jembatan, memberikan penilaian kondisi pada Jembatan Petudung dan memberikan rekomendasi penanganan berdasarkan nilai kondisi pada Jembatan Petudung.	<i>Bridge Management System</i> (BMS) Dan <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Bobot fungsional terbesar pada bangunan atas jembatan adalah pada komponen rangka dengan bobot 0,489, sedangkan sistem lantai 0,217, perletakan 0,144, siar muai 0,116 dan sandaran dengan bobot 0,035. Rekomendasi penanganan untuk Jembatan Petudung adalah dengan melakukan pembersihan pada beberapa bagian jembatan

Analisis Multi Kriteria Pendanaan Pembangunan Jembatan Gantung Dengan Anggaran Pendapatan Dan Belanja Negara (APBN)

Tabel 2.1 Jurnal Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Nama	Tahun	Judul	Masalah	Tujuan	Metode	Hasil
10	Bura Hargi, Mona Foralisa, Betty Susanti	2018	<i>Prioritization Of Road Management In District Ogan Komering Ulu Selatan Based On Analytical Hierarchy Process Method</i>	Pemerintah cenderung merencanakan pengelolaan jalan berdasarkan kebijakan pengambilan keputusan dan memprioritaskan pengelolaan jalan berdasarkan kebijakan intervensi.	Menentukan prioritas pengelolaan jalan yang lebih baik dengan menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) berdasarkan persepsi masyarakat yang berkompeten dalam perencanaan jalan, dengan menggunakan 5 (lima) kriteria yaitu kondisi jalan, volume lalu lintas, aksesibilitas, kebijakan, dan lahan.	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Dalam penentuan prioritas pengelolaan jalan, harus memiliki standar berbagai kriteria agar anggaran yang tersedia dapat dialokasikan secara tepat dan tepat sasaran.

2.2 Dana Alokasi Khusus (DAK)

Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastruktur yang selanjutnya disebut DAK Bidang Infrastruktur, adalah dana yang bersumber dari APBN yang dialokasikan kepada daerah tertentu dengan tujuan untuk membantu mendanai kegiatan khusus yang merupakan urusan daerah dan sesuai dengan prioritas nasional khususnya untuk membiayai kebutuhan prasarana dan sarana bidang infrastruktur masyarakat yang belum mencapai Standar Pelayanan Minimal (SPM) atau untuk mendorong percepatan pembangunan daerah (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2015a). Anggaran Pendapatan Dan Belanja Negara (APBN) sebagai wujud dari pengelolaan keuangan negara ditetapkan setiap tahun dengan undang-undang dan dilaksanakan secara terbuka dan bertanggung jawab untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat (Republik Indonesia 1945). Penggunaan dana alokasi khusus bidang infrastruktur menyebutkan prioritas nasional subbidang jalan yang harus dipertimbangkan adalah meningkatkan konektivitas nasional untuk meningkatkan integrasi fungsi jaringan jalan, meningkatkan akses-akses ke daerah potensial, membuka daerah terisolasi, terpencil, tertinggal, perbatasan serta kawasan pulau-pulau kecil dan terluar, dan pariwisata.

Dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemanfaatan DAK untuk program pembangunan jembatan gantung bagi pejalan kaki di Indonesia diperlukan perencanaan dan pemrograman yang disesuaikan dengan target dan sasaran serta isu strategis yang berkembang. Program tersebut dilakukan

oleh Kementerian PUPR yang memberi ruang untuk membantu pemerintah daerah di Indonesia dalam pembangunan jembatan gantung bagi pejalan kaki (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2015b). Dalam mengelola pemrograman pembangunan jembatan gantung untuk pejalan kaki di Indonesia dibentuk tim kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Tim kerja melakukan penilaian dan evaluasi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dan membahas usulan yang ada sehingga menghasilkan daftar prioritas usulan pembangunan jembatan gantung untuk pejalan kaki di Indonesia. Berdasarkan hasil rapat tim kerja bahwa kriteria yang dimaksud sebagai berikut:

- a. Kelengkapan administrasi
 - Surat usulan ditandatangani oleh gubernur/walikota/bupati
 - Surat usulan ditandatangani oleh kepala/ketua lembaga pendidikan tinggi
- b. Keterbatasan akses transportasi
 - Tidak tersedia prasarana penyebrangan
 - Tersedia prasarana penyebrangan non jembatan
 - Tersedia jembatan lain minimal 5 km atau 30 menit dengan bersepeda dari lokasi usulan
- c. Manfaat jembatan terhadap aktivitas ekonomi
 - Jumlah desa yang dihubungkan
 - Jumlah kepala keluarga yang dihubungkan

- Aktivitas daerah yang dihubungkan
- d. Kepentingan strategis jembatan
 - Pembuka daerah terisolasi
 - Jalur evakuasi/mitigasi bencana
 - Kepentingan strategis lainnya
- e. Aspek Teknis
 - Kondisi jalan akses ke lokasi rencana jembatan gantung
 - Jarak lokasi rencana jembatan gantung ke jalan nasional/provinsi/kabupaten
 - Kerentanan terhadap gerusan dinding sungai di kepala jembatan
- f. Kelengkapan *Readiness Criteria*
 - Lahan sudah bebas, Pemda menyediakan DED
 - Pemda hanya menyiapkan lahan
 - Lahan belum bebas, Pemda menyiapkan DED
 - Lahan belum bebas

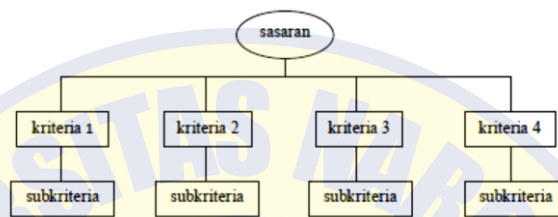
2.3 Penentuan Skala Prioritas Dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Pemrograman pembangunan jembatan gantung untuk pejalan kaki diperlukan penyusunan prioritas terhadap usulan yang ada berdasarkan jumlah nilai terbesar dalam pembobotan setiap kriteria yang telah ditentukan. Pengambilan keputusan merupakan proses memilih suatu alternatif yang dapat menyelesaikan suatu masalah. Dalam metode pengambilan keputusan dapat ditentukan dengan berbagai metode analisis data diantaranya metode

Analytical Hierarchy Process (AHP), Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE), dan lain sebagainya. Metode yang telah dipilih dalam penelitian ini adalah metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dimana metode AHP dianggap tepat untuk mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa dan juga menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas, karena setiap kriteria memiliki prioritas yang tidak sama. Metode AHP ini pernah digunakan pada penelitian terdahulu oleh Rakhmatika, Bagus Hario Setiadji, dan Bambang Riyanto dalam jurnalnya yang berjudul *Penentuan Urutan Prioritas Penanganan Pemeliharaan Jembatan Ruas Jalan Nasional di Pulau Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung* bertujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan kriteria dan sub kriteria, urutan prioritas penanganan, dan nilai sensitivitas pada kegiatan pemeliharaan jembatan di ruas jalan nasional Pulau Bangka.

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. AHP merupakan metode yang digunakan dengan cara menilai tingkat kepentingan masing-masing kriteria dengan cara perbandingan berpasangan setiap kriteria (Saaty 2008). Penilaian perbandingan yang dilakukan responden dituangkan dalam matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dan antar sub kriteria. Bobot masing-masing kriteria didapat dari hasil analisis matriks perbandingan berpasangan tersebut. AHP ini akan menguraikan masalah multi faktor atau

multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. Dengan hierarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hierarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. Adapun susunan hierarki keputusan seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Susunan Hierarki Keputusan
(Sumber: Saaty, 2008)

Keterangan:

Level 1 : Fokus/sasaran/goal

Level 2 : Faktor/kriteria

Level 3 : Alternatif/sub kriteria

AHP banyak digunakan untuk pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam hal perencanaan, penentuan alternatif, penyusunan prioritas, pemilihan kebijakan, dan pemecahan konflik. Keuntungan metode AHP dalam pengambilan keputusan sebagai berikut :

- a) Kesatuan : AHP memberi satu model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk aneka ragam persoalan tak terstruktur.
- b) Kompleksitas : AHP memadukan rancangan deduktif dan rancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.

- c) Saling ketergantungan : AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier.
- d) Penyusunan hierarki : AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
- e) Pengukuran : AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan wujud suatu model untuk menetapkan prioritas.
- f) Konsistensi : AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menentukan prioritas.
- g) Sintesis : AHP menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
- h) Tawar-menawar : AHP mempertimbangkan prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan orang memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- i) Penilaian dan konsensus : AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesis suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda-beda.
- j) Pengulangan proses : AHP memungkinkan orang memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian mereka melalui pengulangan.

Di samping kelebihan di atas, terdapat pula beberapa kesulitan dalam menerapkan metode AHP yaitu:

- a. AHP tidak dapat diterapkan pada suatu perbedaan sudut pandang yang sangat tajam/ekstrim di kalangan responden.
- b. Metode ini mensyaratkan ketergantungan pada sekelompok ahli sesuai dengan jenis spesialis terkait dalam pengambilan keputusan.

Dalam melakukan penilaian perbandingan antar kriteria maupun sub kriteria menurut (Saaty 2008) memberikan skala 1 sampai dengan 9 yang merupakan skala terbaik dalam mengkuantitatifkan pendapat, dengan akurasi berdasarkan nilai RMSD (*Root Mean Square Deviation*) dan MAD (*Median Absolute Deviation*). Nilai dan definisi pendapat kuantitatif dalam skala perbandingan Saaty seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Nilai dan Definisi Pendapat Kuantitatif dalam Skala Perbandingan Saaty

Intensitas Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting (<i>equal importance</i>)	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain (<i>moderate more important</i>)	Pengalaman dan pertimbangan sedikit mendukung satu elemen atas elemen lain
5	Elemen yang satu jelas lebih penting dari pada elemen lain (<i>Essential, Strong more importance</i>)	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat mendukung satu elemen atas elemen lain
7	Elemen yang satu sangat jelas lebih penting dari pada elemen yang lain (<i>Demonstrated importance</i>)	Pengalaman dan pertimbangan sangat kuat mendukung satu elemen atas elemen lain
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting dari elemen yg lain (<i>Absolutely more importance</i>)	Pengalaman menunjukkan satu elemen sangat jelas lebih penting
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai ruang berdekatan (<i>grey area</i>)	Nilai ini diberikan bila diperlukan kompromi
Kebalikan (1/ n)	Jika untuk elemen i mendapatkan satu angka dibandingkan dengan elemen j maka j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan i.	

(Sumber: Saaty,2008)

Dalam penyelesaian persoalan dengan metode AHP dalam buku Saaty (2008), beberapa prinsip dasar AHP yaitu :

a. *Decomposition*

Decomposition adalah memecahkan atau membagi masalah yang utuh menjadi unsur-unsur dalam bentuk hierarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan.

b. *Comparative Judgment*

Setelah masalah terdekomposisi, maka dua tahap penilaian atau membandingkan antar elemen yaitu perbandingan antar kriteria dan perbandingan antar pilihan untuk setiap kriteria. Perbandingan antar kriteria dimaksudkan untuk menentukan bobot untuk masing-masing kriteria. Di sisi lain, perbandingan antar pilihan untuk setiap kriteria dimaksudkan untuk melihat bobot suatu pilihan dalam suatu kriteria. Dengan kata lain, penilaian ini dimaksudkan untuk melihat seberapa penting suatu pilihan dilihat dari kriteria tertentu.

c. *Synthesis of Priority*

Prinsip ini mengambil setiap turunan skala rasio prioritas lokal dalam berbagai level dari suatu hierarki dan menyusun suatu komposisi global dari kumpulan prioritas untuk elemen-elemen dalam hierarki terbawah. Penilaian ini dilakukan untuk setiap sel dalam matriks perbandingan maka akan didapatkan suatu matriks perbandingan baru yang merupakan matriks perbandingan gabungan semua responden sehingga didapatkan *eigen vector* untuk masing-masing kriteria.

d. *Logical Consistency*

Konsistensi logis menilai intensitas hubungan diantara elemen-elemen yang didasarkan pada suatu kriteria khusus yang telah menjustifikasi satu sama lain dalam cara-cara yang logis. Pengukuran konsistensi dari suatu matriks didasarkan pada suatu *eigen value* maksimum, sehingga inkonsistensi yang biasa dihasilkan matriks perbandingan dapat diminimalkan. Contohnya, anggur dan kelereng dapat dikelompokkan sesuai dengan himpunan yang seragam jika “bulat” merupakan kriterianya. Tetapi tidak dapat jika “rasa” sebagai kriterianya. Arti kedua adalah menyangkut tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu. Contohnya jika manis merupakan kriteria dan madu dinilai 5 kali lebih manis dibanding gula, dan gula 2 kali lebih manis dibanding sirup, maka seharusnya madu dinilai 10 kali lebih manis dibanding sirup. Jika madu dinilai 4 kali manisnya dibanding sirup, maka penilaian tidak konsisten dan proses harus diulang jika ingin memperoleh penilaian yang lebih tepat.

Matrik random dengan skala penilaian 1 sampai dengan 9 beserta kebalikannya sebagai Random Indeks (RI). Indeks konsistensi kemudian diubah dalam bentuk rasio inkonsistensi dan membaginya dengan Random Indeks (RI).

Dalam laporan skripsinya, (Rahmayanti 2010) menjabarkan langkah-langkah untuk mengerjakan AHP. Yang pertama dilakukan dalam menetapkan prioritas elemen-elemen dalam suatu pengambilan keputusan

adalah membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria untuk setiap subsistem hierarki. Dalam perbandingan berpasangan ini, bentuk yang lebih disukai adalah matriks karena matriks merupakan alat yang sederhana yang biasa dipakai, serta memberi kerangka untuk menguji konsistensi. Rancangan matriks ini mencerminkan dua segi prioritas yaitu mendominasi dan didominasi. Misalkan terdapat suatu subsistem hierarki dengan kriteria C dan sejumlah n alternatif di bawahnya, A_i sampai A_n . Bentuk matrik perbandingan berpasangan bobot elemen seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Matrik Perbandingan Berpasangan Bobot Elemen

	A1	A2	.....	A_n
A1	A11	A12	.....	A1n
A2	A21	A22	.....	A2n
.....
A_n	An1	An2		Ann

(Sumber : Saaty, 2008)

Nilai A11 adalah nilai perbandingan elemen A1 (baris) terhadap A1 (kolom) yang menyatakan hubungan :

- a) Seberapa jauh tingkat kepentingan A1 (baris) terhadap sebuah kriteria dibandingkan dengan A1 (kolom), atau
- b) Seberapa jauh dominasi A1 (baris) terhadap A1 (kolom), atau
- c) Seberapa banyak sifat sebuah kriteria terdapat pada A1 (baris) dibandingkan dengan A1 (kolom).

Bila elemen A dengan parameter i dibandingkan dengan elemen operasi A dengan parameter j, maka bobot perbandingan elemen operasi A_i berbanding A_j dilambangkan dengan A_{ij} maka:

$$a(ij) = A_i / A_j, \text{ dengan } : i, j = 1, 2, 3, \dots, n \dots\dots\dots (2.1)$$

Bila vektor-vektor pembobotan operasi A_1, A_2, \dots, A_n maka hasil perbandingan berpasangan dinyatakan dengan vektor W , dengan $W = (W_1, W_2, W_3, \dots, W_n)$ maka nilai intensitas kepentingan elemen operasi A_i terhadap A_j yang dinyatakan sama dengan a_{ij} . Dari penjelasan tersebut maka matrik perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrik*), dapat digambarkan menjadi matrik perbandingan preferensi seperti diperlihatkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Matrik Perbandingan Berpasangan Intensitas Kepentingan

	W1	W2	.....	Wn
W1	W1/W1	W1/W2	.....	W1/Wn
W2	W2/W1	W2/W2	.....	W2/Wn
.....
Wn	Wn/W1	Wn/w2		Wn/Wn

(Sumber : Saaty, 2008)

Nilai W_i/W_j dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$ dijabari dengan melibatkan responden yang memiliki kompetensi dalam permasalahan yang dianalisis. Bila matriks ini dikalikan dengan vektor kolom $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$, maka diperoleh hubungan :

$$AW = nW \dots\dots\dots (2.2)$$

Bila matriks A diketahui dan ingin diperoleh nilai W, maka dapat diselesaikan melalui persamaan berikut :

$$(A-n.I) W = 0 \dots\dots\dots (2.3)$$

dimana I adalah matriks identitas. Persamaan ini dapat menghasilkan solusi yang tidak nol bila (jika dan hanya jika) n merupakan *eigen value* dari A dan W adalah *eigen vector*-nya. Setelah *eigen value* matriks perbandingan A tersebut diperoleh, misalnya $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$, dan berdasarkan matriks A yang mempunyai keunikan yaitu $a_{ii} = 1$ dengan $i = 1, 2, \dots, n$, maka :

Di sini semua *eigen value* bernilai nol, kecuali satu yang tidak nol, yaitu *eigen value* maksimum. Kemudian jika penilaian yang dilakukan konsisten, akan diperoleh *eigen value* maksimum dari A yang bernilai n .

Untuk mendapat W, maka dapat dilakukan dengan mensubstitusikan harga *eigen value* maksimum pada persamaan :

$$AW = \lambda_{maks}.W \dots\dots\dots(2.3)$$

Selanjutnya persamaan dapat diubah menjadi ;

$$(A - \lambda_{maks} I) W = 0 \dots\dots\dots(2.4)$$

Untuk memperoleh harga nol, maka yang perlu diset adalah :

$$A - \lambda_{maks} I = 0 \dots\dots\dots(2.5)$$

Dengan memasukkan λ_{maks} ke persamaan (2.5) dan ditambah dengan n persamaan $\sum_{i=1}^n W_i^2 = 1$ maka akan diperoleh bobot masing-masing elemen operasi (W_i , dengan $i = 1, 2, \dots, n$) yang merupakan *eigen vector* yang bersesuaian dengan *eigen value* maksimum (Suryadi, 1998).

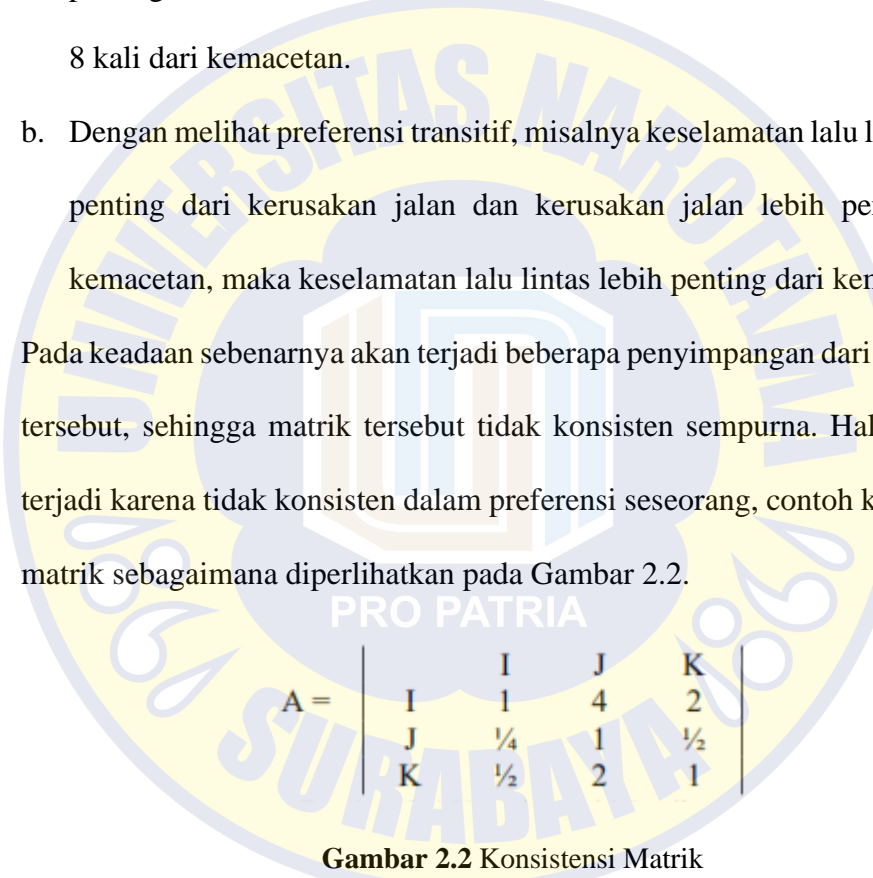
Perhitungan konsistensi dalam metode AHP adalah matrik bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal sebagai berikut:

- a. Hubungan kardinal : $a_{ij} - a_{jk} = a_{ik}$
- b. Hubungan ordinal : $A_i > A_j, A_j > A_k$ maka $A_i > A_k$

Hubungan diatas dapat dilihat dari dua hal sebagai berikut:

- a. Dengan melihat preferensi multiplikatif contohnya keselamatan lalu lintas lebih penting 4 kali dari kerusakan jalan, dan kerusakan jalan lebih penting 2 kali dari kemacetan maka keselamatan lalu lintas lebih penting 8 kali dari kemacetan.
- b. Dengan melihat preferensi transitif, misalnya keselamatan lalu lintas lebih penting dari kerusakan jalan dan kerusakan jalan lebih penting dari kemacetan, maka keselamatan lalu lintas lebih penting dari kemacetan.

Pada keadaan sebenarnya akan terjadi beberapa penyimpangan dari hubungan tersebut, sehingga matrik tersebut tidak konsisten sempurna. Hal ini dapat terjadi karena tidak konsisten dalam preferensi seseorang, contoh konsistensi matrik sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2.2.



A =		I	J	K
	I	1	4	2
	J	1/4	1	1/2
	K	1/2	2	1

Gambar 2.2 Konsistensi Matrik
(Sumber: Saaty, 2008)

Matrik A tersebut konsisten karena:

$$a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik} \text{ ----} = 4 \times \frac{1}{2} = 2$$

$$a_{ik} \times a_{kj} = a_{ij} \text{ ----} = 2 \times 2 = 4$$

$$a_{jk} \times a_{ki} = a_{ji} \text{ ----} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Penyimpangan terhadap konsistensi dinyatakan dengan indeks konsistensi didapat rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dengan: λ_{maks} = Nilai *Eigen Vector* Maksimum,

n = Ukuran Matrik.

Matrik random dengan skala penilaian 1 sampai dengan 9 beserta kebalikannya sebagai Indeks Random (RI). Dengan Indeks Random (RI) setiap ordo matriks diperlihatkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Random Indek

Ordo Matrik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

(Sumber : Saaty, 2008)

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan 500 sampel, jika keputusan numerik diambil secara acak dari skala 1/9, 1/8, ..., 1, 2, ..., 9 akan memperoleh rata-rata konsistensi untuk matriks dengan ukuran berbeda. Perbandingan antara CI dan RI untuk suatu matriks didefinisikan sebagai Rasio Konsistensi (CR). Untuk model AHP matrik perbandingan dapat diterima jika nilai ratio konsisten tidak lebih dari 10% atau sama dengan 0,1.

$$CR = CI/RI \leq 0,1 \text{ (ok)} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dalam Tugas Akhir (Rahman 2008) menjelaskan Penggunaan metode proses analisis hierarki ini memungkinkan untuk memperoleh penilaian yang didasarkan pada penilaian dengan menggunakan kuesioner. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan disini yaitu :

- a. Jika suatu kelompok ikut berpartisipasi dalam proses penilaian, seluruh anggota kelompok itu sedapat mungkin diusahakan untuk dapat mencapai konsensus dalam penilaiannya. Tetapi jika konsensus tersebut tidak dapat dicapai, dapat digunakan *Geometric Mean* dari penilaian mereka.
- b. Dilakukan perhitungan *Geometric Mean*, tentunya beralasan yaitu karena ciri "*reciprocality*" dari matriks yang digunakan dalam proses analisis hierarki ini harus tetap dipertahankan.
- c. *Geometric Mean* inilah yang dapat menghitung nilai rata-rata dari penilaian perbandingan berpasangan, dengan tetap mempertahankan ciri "*reciprocality*" dari matriks tadi.

Adapun rumus dari *Geometric Mean* tersebut adalah :

$$GM = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \times \dots \times X_n} \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana : GM = *Geometric Mean*
 X₁, X₂, X₃,...,X_n = Bobot penilaian ke 1,2,3,...,n
 n = Jumlah n (ordo)

2.4 Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

2.4.1 Populasi

Pengertian populasi secara sederhana adalah semua obyek penelitian. Nilai populasi adalah semua nilai baik dari hasil perhitungan maupun pengukuran, baik kuantitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifatnya (Hasan 2003).

2.4.2 Teknik Pengambilan Sampel

Menurut (Sugiyono 2009) Teknik Pengambilan Sampel adalah suatu teknik untuk mendapatkan sampel pada suatu penelitian agar sampel tersebut representatif terhadap populasi yang mewakilinya. Teknik sampling dapat dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu :

1. *Probability Sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang mana memberikan peluang yang sama untuk setiap unsur/anggota populasi (untuk penelitian kuantitatif) yang dijadikan sebagai sampel. Teknik ini terdiri dari:

a. *Random Sampling* :

Sampel yang diambil pada teknik ini dilakukan secara acak dan tanpa ada strata/ tingkatan karena anggota/unsur dalam populasi pada teknik ini dianggap homogen.

b. *Proportionate Stratified Random Sampling* :

Sampel yang diambil pada teknik ini dilakukan secara acak secara proporsional pada strata/tingkatan tertentu. Pada teknik ini populasi memiliki strata/tingkatan tertentu dan bersifat homogen pada suatu strata/tingkatan memiliki peluang yang sama pada tingkat yang sama.

c. *Disproportionate Stratified Random Sampling* :

Sampel yang diambil pada teknik ini dilakukan secara acak secara proporsional pada strata/tingkatan dengan unsur/anggota dengan jumlah yang banyak dan diambil secara keseluruhan pada

strata/tingkatan dengan unsur – unsur yang sangat kecil, sehingga pada setiap tingkatan tidak bersifat proporsional.

d. *Area/Cluster Sampling* :

Merupakan suatu teknik pengambilan sampel berdasarkan pembagian suatu wilayah, karena lokasi penelitian terletak pada wilayah yang cukup luas dengan karakteristik wilayah yang satu tidak sama dengan karakteristik wilayah yang lain.

2. *Non Probability Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang mana memberikan peluang yang tidak sama untuk setiap unsur/anggota populasi (untuk penelitian kuantitatif) untuk menjadi sampel. Teknik pengambilan sampel ini terdiri dari :

a. *Sistematis Sampling* :

Merupakan teknik pengambilan sampel berdasarkan nomor urut tertentu dari anggota populasi yang telah diberi nomor urut tertentu.

b. *Sampling Kuota* :

Merupakan teknik pengambilan sampel pada suatu populasi yang telah memenuhi jumlah unsur/anggota tertentu.

c. *Sampling Incedental* :

Merupakan teknik pengambilan sampel secara insidental atau kebetulan. *Sampling* ini digunakan pada penelitian yang sangat umum dan semua unsur/anggota populasi memenuhi topik penelitian.

d. *Purposive Sampling* :

Merupakan teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu sesuai dengan persyaratan yang disyaratkan dalam penelitian yang akan dilaksanakan, karena tidak semua unsur/anggota populasi memahami tentang topik dari penelitian tersebut. Umumnya sampel/responden dalam metode ini memiliki keahlian sesuai dengan topik penelitian yang dilaksanakan.

e. Sampel Jenuh :

Merupakan teknik pengambilan sampel dengan mengambil semua unsur/anggota populasi menjadi sampel. Metode ini disebabkan karena jumlah unsur/anggota populasi sangat sedikit.

f. *Snowball Sampling* :

Merupakan teknik pengambilan sampel yang diawali dengan jumlah yang kecil, dan bilamana data yang akan diambil kurang memenuhi persyaratan sesuai dengan yang diperlukan maka sampel ini ditambah sampai semua data yang diperlukan didapat.

Pada dasarnya teknik sampling berguna agar :

- a) Mereduksi anggota populasi menjadi anggota sampel yang mewakili populasinya (representatif), sehingga kesimpulan terhadap populasi dapat dipertanggung jawabkan.
- b) Lebih teliti menghitung yang sedikit dari pada yang banyak.
- c) Menghemat waktu, tenaga dan biaya.

Beberapa kriteria yang perlu diperhatikan dalam pengambilan sampel sebagai berikut :

1. Tentukan dulu daerah generalisasinya. Banyak penelitian menurun mutunya karena generalisasi kesimpulannya terlalu luas, penyebabnya adalah karena peneliti ingin agar hasil penelitiannya berlaku secara meluas dan menganggap sampel yang dipilihnya sudah mewakili populasinya.
2. Berilah batas-batas yang tegas tentang sifat-sifat populasi. Populasi tidak harus manusia. Populasi dapat berupa benda-benda lainnya. Semua benda-benda yang akan dijadikan populasi harus ditegaskan batas-batas karakteristiknya, sehingga dapat menghindari kekaburan dan kebingungan.
3. Tentukan sumber-sumber informasi tentang populasi. Ada beberapa sumber informasi yang dapat memberi petunjuk tentang karakteristik suatu populasi, misalnya didapat dari dokumen-dokumen.
4. Pilihlah teknik sampling dan hitunglah besar anggota sampel yang sesuai dengan tujuan penelitiannya.

2.5 Kuesioner

Kuesioner adalah instrumen pengumpulan data atau informasi yang dioperasionalkan ke dalam bentuk item atau pertanyaan. Subyek penelitian adalah orang yang dilibatkan dalam memberikan informasi yang dibutuhkan terkait pertanyaan penelitian. Adapun tujuan pokok pembuatan kuesioner adalah :

1. Untuk mendapatkan informasi yang relevan dan tujuan survei.
2. Untuk memperoleh informasi dengan reliabilitas dan validitas setinggi mungkin.

Agar kuesioner yang dibuat dapat mencapai sasaran sesuai dengan tujuan maka pertanyaan yang dibuat hendaknya singkat, tepat, sederhana dan berkaitan langsung dengan tujuan penelitian.

