

BAB II

TINJAUAN TEORI

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

1. Mohammad Ari Subadra, 2018

Dalam penelitian ini, AHP sebagai metode pengambilan keputusan yang memungkinkan pertimbangan faktor-faktor penjamin kesuksesan kinerja penyedia jasa, kontraktor, dan konsultan dalam keberhasilan sebuah proyek yang menggunakan kontrak berbasis *long segment*, Beberapa Faktor yang dapat mendukung keberhasilan proyek antara lain:

1. Faktor Pemahaman Penyedia Jasa.
2. Faktor Pemahaman Kontraktor.
3. Faktor Pemahaman Konsultan.
4. Faktor kontrak *long segment*.
5. Faktor sumber daya manusia.

2. Andri Budilukito, 2016

Dalam penelitian ini, Metode yang digunakan adalah *Structural Equation Modeling (SEM)* untuk menganalisis pengaruh kinerja kontraktor terhadap capaian mutu *long segment* preservasi jalan, analisis tersebut mengungkapkan Sebagian besar pengaruh kinerja kontraktor terhadap capaian mutu long antara lain:

1. Faktor pengalaman.
2. Faktor kinerja kualitas.

3. Faktor sumber daya tenaga kerja.
4. Faktor sumber daya peralatan.
5. Faktor metode kerja.

3. Shifa Fauziyah, 2016

Menganalisis kontrak tradisional ataukah kontrak berbasis kinerja yang lebih berisiko menurut perspektif kontraktor, AHP sebagai metode pengambilan keputusan yang memungkinkan pertimbangan hasil dari sampel yang di tentukan, dan beberapa Faktor resiko yang terjadi dalam sebuah proyek:

1. Faktor Kontraktor
2. Faktor kinerja kualitas.
3. Faktor Kontrak.
4. Faktor sumber daya tenaga kerja.
5. Faktor sumber daya peralatan.
6. Faktor metode kerja.

2.2 Tinjauan Studi Terdahulu

Tabel berikut ini merupakan studi-studi terdahulu yang berkaitan dengan tinjauan pekerjaan konstruksi preservasi jalan berbasis kontrak *long segment* (Tabel 2.1)

Tabel 2.1 Studi Terdahulu

No.	Peneliti	Judul Peneliti	Studi Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Kategori
1.	Mohammad Ari Subadra	Analisis Tingkat Kesiapan Dan Pemahaman Pada Proyek Jalan Nasional Dengan Sistem <i>Long segment</i> Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis faktor-faktor penjamin kesuksesan kinerja Pejabat Pembuat Komitmen (PPK), Konsultan dan Kontraktor dalam melaksanakan proyek Jalan Nasional dengan sistem <i>Long segment</i> di Lingkungan Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII Surabaya khususnya pada Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah I Provinsi Jawa Timur agar tidak terjadi kegagalan-kegagalan pada proyek-proyek yang akan datang. 	<ul style="list-style-type: none"> Metode yang digunakan adalah <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP). 	<ul style="list-style-type: none"> Hasil dari penelitian ini bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan proyek Jalan Nasional dengan sistem <i>long sement</i> adalah Pemahaman PPK dalam hukum kontrak serta Pemahaman tentang Pelaksanaan Proyek Jalan dengan Sistem <i>Long segment</i> dengan nilai <i>Inconsistency Ratio</i> (0,030), Pemahaman Konsultan dalam membantu memberi petunjuk kepada Kontraktor dalam perijinan dan Ketelitian dalam menyiapkan daftar volume dan nilai pekerjaan untuk pembayaran dengan nilai <i>Inconsistency Ratio</i> (0,009), pemahaman Kontraktor dalam membuat Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan dan kemampuan memahami Dokumen spesifikasi teknis. dengan nilai <i>Inconsistency Ratio</i> (0,005). 	Tesis Megister Teknik Sipil Universitas 17 Agustus
2.	Shifa Fauziyah	Analisis Perbandingan Kontrak Tradisional dan Kontrak Berbasis Kinerja (KBK)	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis kontrak tradisional ataukah kontrak berbasis kinerja yang lebih berisiko menurut perspektif 	<ul style="list-style-type: none"> Metode yang digunakan adalah <i>Analytical Hierarchy Process</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian ini mengambil sampel yaitu proyek dengan sistem kontrak tradisional adalah Proyek Jalan Kendal – Batas Semarang. 	Volume 22, No. 1, Juli 2016

	Berdasarkan Risiko Persepsi Kontraktor dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	kontraktor	(AHP).	Sedangkan sampel untuk proyek dengan sistem kontrak berbasis kinerja adalah Proyek Jalan Semarang - Bawen. Setelah dilakukan perhitungan penilaian alternatif, dapat dilihat hasilnya bahwa kontrak berbasis kinerja menduduki peringkat score tertinggi yaitu 0,56 (56%), sedangkan kontrak tradisional dengan total score yaitu 0,44 (44%). Artinya dari sudut pandang kontraktor, kontrak berbasis kinerja lebih tinggi risikonya dibandingkan kontrak tradisional.		
3.	Andri Budilukito	Kesiapan Kontraktor Terhadap Kebijakan Preservasi Jalan Nasional Di Sumatera Selatan	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis pengaruh kinerja kontraktor terhadap capaian mutu <i>long segment</i> preservasi jalan. • Menganalisis pengaruh faktor tenaga kerja, material, peralatan, metode kerja, dan standar uji mutu terhadap kinerja kontraktor. • Mengetahui penanganan permasalahan utama kinerja kontraktor berdasarkan hasil analisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan adalah Structural Equation Modeling (SEM) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil dari penelitian ini bahwa hubungan antara variabel kinerja kontraktor terhadap capaian mutu <i>long segment</i> preservasi jalan adalah apabila indikator-indikator pada komponen pembentuk kinerja kontraktor dapat dipenuhi, akan memberikan kontribusi sebesar 31,20% terhadap capaian mutu <i>long segment</i> preservasi jalan. • Hubungan antara komponen tenaga kerja, material, peralatan, metode kerja, dan standar uji mutu terhadap kinerja kontraktor adalah apabila indikator-indikator pada variabel tenaga kerja, material, peralatan, metode kerja, dan standar uji mutu terpenuhi maka 	Jurnal HPJI Vol. 2 No. 2 Juli 2016



				142 Jurnal HPJI Vol. 2 No. 2 Juli 2016: 133-142 masing-masing akan memberi kontribusi sebesar 41,80%, 78,80%, 26,10%, 73,20%, dan 42,20% terhadap kinerja kontraktor.	
4.	Direktorat Preservasi Jalan, Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat	Preservasi Jalan secara <i>Long segment</i>	<ul style="list-style-type: none"> Definisi <i>Long segment</i> dan filosofi <i>Long segment</i> Standar Bidding Dokumen <i>Long segment</i> Pemeliharaan Kinerja Pada Paket Preservasi Jalan Dengan <i>Long segment</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Metode Observasi Dapat memahami Definisi <i>Long segment</i> dan filosofi <i>Long segment</i> Dapat memahami Standar Bidding Dokumen <i>Long segment</i> Dapat memahami Pemeliharaan Kinerja Pada Paket Preservasi Jalan Dengan <i>Long segment</i> 	Direktorat Preservasi Jalan, 2017

2.3 Tinjauan tentang Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah/air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (Permen PU No. 13, 2011).

Sedangkan secara substansial pada Undang Undang No. 38/2004 tentang jalan, diamanatkan tentang ketegasan penyelenggaraan jalan sebagai upaya untuk mencapai kinerja jalan yang handal. Sebagai jalan yang kuat dan daya tahan lama, aman, nyaman, berkelanjutan, efektif dan efisien dengan kinerja jalan yang berkualitas dari sisi konstruksi, struktur perkerasan, keamanan dan kenyamanan bagi masyarakat pengguna jalan. Fungsi dan Manfaat jalan dapat dipertahankan terhadap gangguan yang mungkin timbul, dapat mewujudkan peran penyelenggara jalan secara optimal dalam pemberian layanan kepada masyarakat, mewujudkan pelayanan jalan yang andal dan prima serta berpihak pada kepentingan masyarakat, mewujudkan sistem jaringan jalan yang berdaya guna dan berhasil guna untuk mendukung terselenggaranya sistem transportasi yang terpadu.

2.3.1 Bagian Jalan

Berikut bagian jalan berdasarkan Undang Undang No. 38/2004 :

- a. Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengamannya
- b. Ruang milik jalan terdiri dari ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Ruang milik jalan merupakan ruang sepanjang jalan dibatasi oleh lebar, kedalaman dan tinggi tertentu.
- c. Ruang Pengawasan Jalan merupakan ruang tertentu di luar tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan. Ruang pengawasan jalan diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan.

Pengaturan penyelenggaraan jalan bertujuan untuk:

- a. Mewujudkan ketertiban dan kepastian hukum dalam penyelenggaraan jalan.
- b. Mewujudkan peran masyarakat dalam penyelenggaraan jalan.
- c. Mewujudkan peran penyelenggara jalan secara optimal dalam pemberian layanan kepada masyarakat.
- d. Mewujudkan pelayanan jalan yang andal dan prima serta berpihak pada kepentingan masyarakat.
- e. Mewujudkan sistem jaringan jalan yang berdaya guna dan berhasil guna untuk mendukung terselenggaranya sistem transportasi yang terpadu.

f. Mewujudkan pengusahaan jalan tol yang transparan dan terbuka.

2.3.2 Pengelompokan Jalan

Sesuai peruntukannya, jalan dibagi menjadi dua, yaitu jalan umum dan jalan khusus. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum. Berdasarkan Pasal 9 Undang Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, pengelompokan jalan umum menurut statusnya adalah :

1. Jalan Nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kota Provinsi dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan Provinsi, merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota Provinsi dengan ibu kota Kabupaten/Kota, atau antar ibu kota Kabupaten/Kota, dan jalan strategis Provinsi.
3. Jalan Kabupaten, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan Kota, merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota,

menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

5. Jalan Desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan. Sedangkan jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi badan usaha, perseorangan atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri.

Berdasarkan Undang Undang No.22/2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, pengelompokan jalan sesuai kelasnya sebagai berikut :

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat 10 ton.
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat didalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
3. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 9.000 mm, ukuran paling tinggi 3.500 mm, dan muatan sumbu terberat 8 ton.

4. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 mm, ukuran panjang melebihi 18.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton.

2.4 Preservasi Jalan

Undang Undang No. 22/2009 mengenai lalu lintas dan angkutan jalan fokus pengaturannya tentang penegasan agar jalan sebagai infrastruktur memiliki kinerja jalan, yang ditandai dengan beberapa komponen. Komponen utama tersebut diantaranya jalan harus menjamin keselamatan, keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan, selain itu juga diatur tentang bagaimana jalan harus memiliki standar menatap dan bermutu sehingga dapat memberi jaminan terhadap keselamatan lalu lintas. Penjaminan mutu jalan tersebut harus dipertahankan melalui kegiatan pemeliharaan jalan yang menerus dan didukung dengan kinerja yang baik. Pemeliharaan yang berkelanjutan menjadi bagian penting untuk bisa mencapai tujuan dan amanat undang undang tersebut. Penyelenggara jalan dalam melaksanakan pemeliharaan/preservasi dan peningkatan kapasitas jalan wajib menjaga keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan.

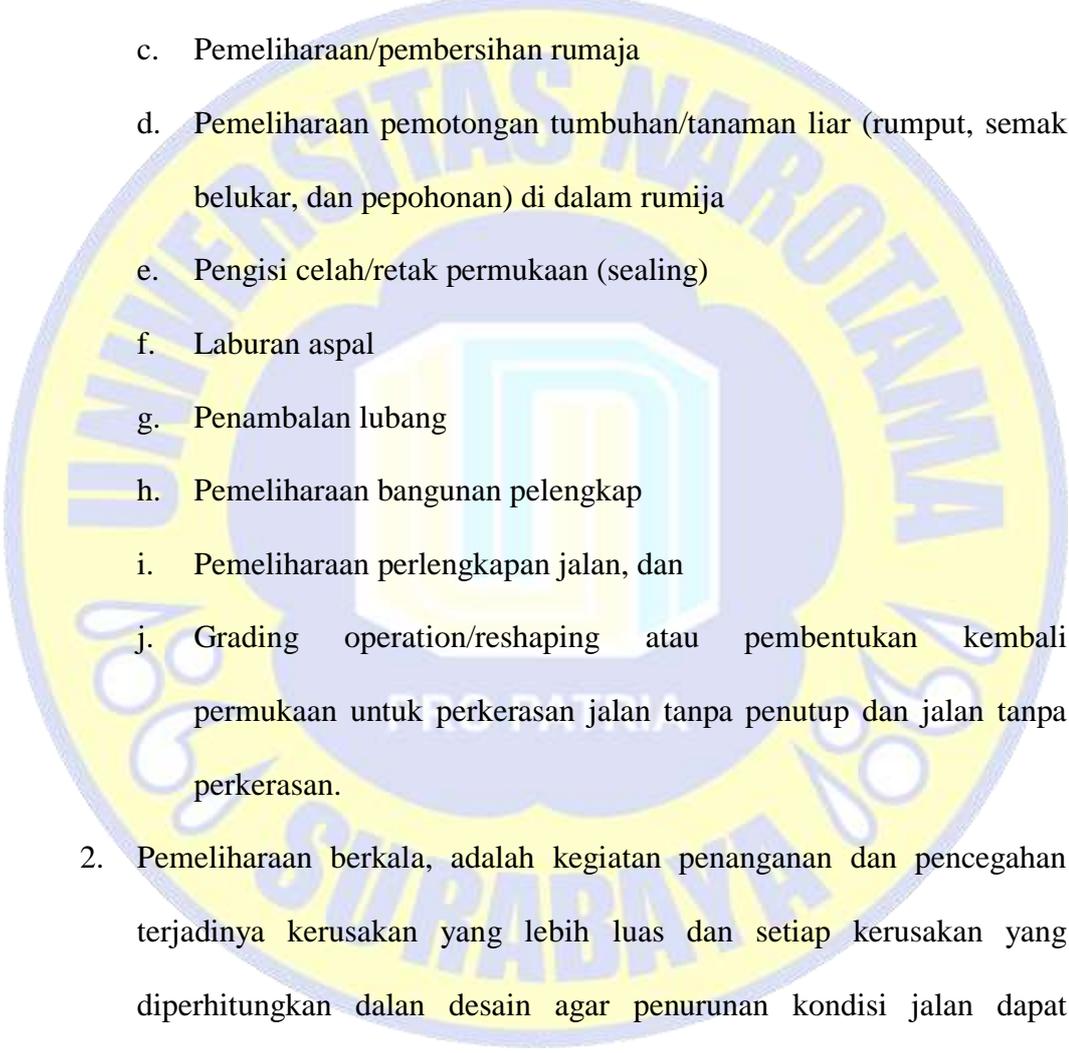
Preservasi jalan dijelaskan pada Undang Undang No. 22/2009 mengenai Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ) mengenai terminologi dan aturan Undang Undang tersebut menjelaskan bahwa preservasi (dalam

kamus besar bahasa Indonesia adalah pengawetan; pemeliharaan; penjagaan; perlindungan) jalan adalah kegiatan konstruksi untuk memantapkan kinerja pelayanan jalan selama umur perencanaan yang meliputi pemeliharaan, rehabilitasi, dan rekonstruksi. Preservasi jalan berdasarkan Undang Undang No. 22/2009 juga menjelaskan tentang dana yang digunakan adalah dana yang khusus untuk kegiatan pemeliharaan, rehabilitasi dan rekonstruksi jalan secara berkelanjutan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

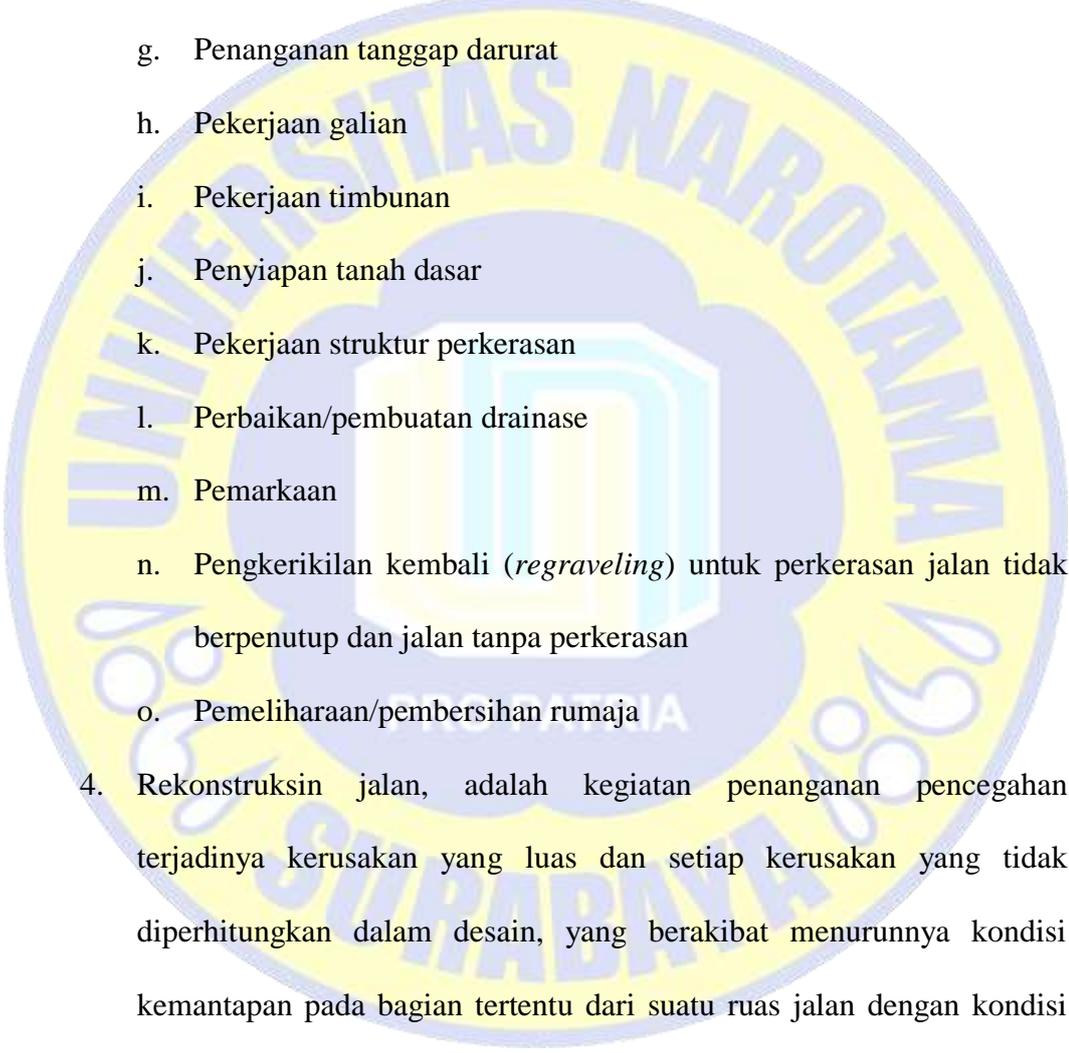
Pada Peraturan PU No. 13 Tahun 2011, preservasi jalan adalah kegiatan penanganan jalan berupa pencegahan, perawatan dan perbaikan yang diperlukan untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap berfungsi secara optimal melayani lalu lintas sehingga umur rencana yang ditetapkan dapat tercapai. Penanganan preservasi dilakukan secara preventif dan reaktif yang bertujuan untuk membatasi jenis, tingkat, sebaran kerusakan, dan menunda kerusakan lebih lanjut, serta mengurangi jumlah kegiatan pemeliharaan rutin, melindungi perkerasan dari pengaruh beban dan lingkungan, dan mempertahankan kondisi jalan dalam tingkatan baik dan sedang sesuai dengan rencana.

Preservasi jalan berdasarkan Peraturan Kementerian PUPR No. 13 Tahun 2011 meliputi :

1. Pemeliharaan rutin, adalah kegiatan merawat serta memperbaiki kerusakan yang terjadi pada ruas jalan dengan pelayanan mantap yang dilakukan sepanjang tahun, meliputi kegiatan:

- 
- a. Pemeliharaan/pembersihan bahu jalan
 - b. Pemeliharaan sistem drainase (dengan tujuan untuk memelihara fungsi dan untuk memperkecil kerusakan pada struktur atau permukaan jalan dan harus dibersihkan terus menerus dari lumpur, tumpukan kotoran, dan sampah)
 - c. Pemeliharaan/pembersihan rumaja
 - d. Pemeliharaan pemotongan tumbuhan/tanaman liar (rumput, semak belukar, dan pepohonan) di dalam rumija
 - e. Pengisi celah/retak permukaan (sealing)
 - f. Laburan aspal
 - g. Penambalan lubang
 - h. Pemeliharaan bangunan pelengkap
 - i. Pemeliharaan perlengkapan jalan, dan
 - j. Grading operation/reshaping atau pembentukan kembali permukaan untuk perkerasan jalan tanpa penutup dan jalan tanpa perkerasan.
2. Pemeliharaan berkala, adalah kegiatan penanganan dan pencegahan terjadinya kerusakan yang lebih luas dan setiap kerusakan yang diperhitungkan dalam desain agar penurunan kondisi jalan dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana. Berikut kegiatan yang meliputi pemeliharaan berkala pada jalan :
- a. Pelapisan ulang (*overlay*)
 - b. Perbaikan bahu jalan

- c. Pelapisan aspal tipis, termasuk pemeliharaan pencegahan/preventive yang meliputi antara lain *fog seal, chip seal, slurry seal, micro seal, strain alleviating membrane interlayer (SAM)*.
 - d. Pengasaran permukaan (*regrooving*)
 - e. Pengisian celah/retak permukaan (*sealing*)
 - f. Perbaikan bangunan pelengkap
 - g. Penggantian/perbaikan perlengkapan jalan yang hilang/rusak
 - h. Pemarkaan (*marking*) ulang
 - i. Penambalan lubang
 - j. Untuk jalan tidak berpenutup aspal/beton semen dapat dilakukan penggarukan, penambahan, dan pencampuran kembali material (*ripping and reworking existing layers*) pada saat pembentukan kembali permukaan, dan
 - k. Pemeliharaan/pembersihan rumaja
3. Rehabilitasi jalan, adalah kegiatan penanganan terhadap pencegahan terjadinya kerusakan yang luas dan setiap kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi kemantapan pada bagian tertentu dari suatu ruas jalan dengan kondisi rusak ringan, agar penurunan kondisi kemantapan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana. Berikut kegiatan yang meliputi rehabilitasi jalan :
- a. Pelapisan ulang

- 
- b. Perbaiki bahu jalan
 - c. Perbaiki bangunan pelengkap
 - d. Perbaiki/penggantian perlengkapan jalan
 - e. Penambalan lubang
 - f. Penggantian dowel/tie bar pada perkerasan kaku (*rigid pavement*)
 - g. Penanganan tanggap darurat
 - h. Pekerjaan galian
 - i. Pekerjaan timbunan
 - j. Penyiapan tanah dasar
 - k. Pekerjaan struktur perkerasan
 - l. Perbaiki/pembuatan drainase
 - m. Pemarkaan
 - n. Pengkerikilan kembali (*regraveling*) untuk perkerasan jalan tidak berpenutup dan jalan tanpa perkerasan
 - o. Pemeliharaan/pembersihan rumaja
4. Rekonstruksin jalan, adalah kegiatan penanganan pencegahan terjadinya kerusakan yang luas dan setiap kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi kemantapan pada bagian tertentu dari suatu ruas jalan dengan kondisi rusak ringan, agar penurunan kondisi kemantapan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana. Berikut kegiatan yang meliputi rekonstruksi jalan :

- a. Perbaiki seluruh struktur perkerasan, drainase, bahu jalan, tebing, dan talud
- b. Peningkatan kekuatan struktur berupa pelapisan ulang perkerasan dan bahu jalan sesuai umur rencananya kembali
- c. Perbaiki perlengkapan jalan
- d. Perbaiki bangunan pelengkap
- e. Pemeliharaan/pembersihan rumaja

2.5 *Long segment*

Long segment merupakan penanganan preservasi jalan dalam batasan satu panjang segmen yang menerus (bisa lebih dari satu ruas) yang dilaksanakan dengan tujuan untuk mendapatkan kondisi jalan yang seragam yaitu jalan mantap dan memenuhi standar sepanjang segmen (Peraturan Kementerian PUPR No. 19/PRT/M/2011). Skema *long segment* adalah membagi panjang jalan nasional dalam segment panjang 50 km – 150 km dengan memperhatikan rentang kendali PPK sebagai manajer ruas. Pengecualian untuk panjang *long segment* < 50 km adalah :

1. Jalan nasional dalam pulau maka *long segment* dapat dibuat sesuai dengan panjang jalan yang ada.
2. Segmen terdapat di dalam kota metropolitan/kota besar (jalan terdiri dari 4 lajur) dapat dibuat sesuai dengan panjang jalan yang ada.

3. Segmen terdapat di tengah-tengah pekerjaan dengan kriteria tidak dapat dimasukkan dalam *long segment* dan tidak ada *long segment* lain pada lokasi yang berdekatan.

Kriteria segmen ruas jalan tidak dapat dimasukkan ke dalam skema *long segment* adalah segmen ruas jalan yang sudah *committed* dikerjakan dengan skema MYC, dana SBSN dan Loan, atau segmen ruas jalan dengan jenis pekerjaan masuk pada penanganan longsor, pekerjaan jembatan (kecuali pemeliharaan rutin) / pembangunan jalan (output non preservasi). Pekerjaan jembatan atau pelebaran kategori penambahan lajur dapat dimasukkan ke dalam *long segment* jika panjang penanganannya pendek (jembatan < 6 meter). *long segment* harus dijaga tetap menerus (tidak terputus kecuali pada kondisi tertentu). Hal-hal yang perlu diperhatikan terkait *long segment* antara lain :

1. Untuk penanganan preservasi yang tidak memenuhi kriteria tersebut maka pelaksanaan pengadaan pekerjaan efektif dan pemeliharaan rutin dapat dipisahkan dan dilaksanakan secara kontraktual (konvensional) atau swakelola.
2. Penanganan Preservasi secara swakelola harus sudah memperhitungkan kapasitas sumber daya yang dimiliki antara lain peralatan kerja, tenaga kerja dan penyedia bahan jalan.
3. Total dari panjang penanganan jalan dengan skema *long segment* dan penanganan yang masuk kriteria tidak dapat masuk dalam *long segment*

harus sama dengan panjang jalan dalam SK jalan nasional (tidak ada jalan yang tidak tertangani kecuali untuk kondisi tertentu).

4. Ruas-ruas yang berada didalam atau dekat ibukota provinsi diharapkan masuk kedalam pemaketan *long segment* dilaksanakan secara kontraktual oleh SKPD.

Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor : 08/SE/Db/2015, *long segment* meliputi empat komponen jalan, yaitu :

1. Perkerasan, yang memiliki indikator kinerja sebagai berikut :
 - a. Tidak boleh terdapat lubang dengan diameter > 10 cm dan kedalaman > 4 cm, memiliki waktu tanggap 7 hari.
 - b. Tidak boleh ada retakan lebar > 3 mm atau luas $> 5\%$ setiap 100 m, memiliki waktu tanggap 14 hari.
 - c. Tidak boleh ada bagian yang amblas lebih dari 3 cm dengan luasan $> 5\%$ setiap 100 m, memiliki waktu tanggap 7 hari.
 - d. Tidak boleh ada patahan/*faulting* (untuk jalan *rigid*), memiliki waktu tanggap 14 hari.
 - e. *Joint sealant* tidak boleh rusak atau hilang disemua *slab joint* (untuk jalan *rigid*), memiliki waktu tanggap 14 hari.
 - f. Nilai IRI maksimum 4 mm/m dan memiliki waktu tanggap 90 hari.
2. Bahu, yang memiliki indikator kerja sebagai berikut :
 - a. Tidak boleh ada lubang dengan diameter > 20 cm dan kedalaman > 10 cm, yang memiliki waktu tanggap 7 hari.

- b. Tidak boleh ada beda tinggi dengan perkerasan > 5 cm, yang memiliki waktu tanggap 14 hari.
 - c. Tidak boleh ada bagian yang ambalasi > 10 cm dengan luas $> 3\%$ setiap 100 m dan memiliki waktu tanggap 7 hari.
3. Drainase, yang memiliki indikator kerja sebagai berikut :
- a. Saluran harus bersih dan tidak mengalami kerusakan struktur.
 - b. Tidak boleh ada penyumbatan $> 10\%$, memiliki waktu tanggap kerusakan struktur 21 hari dan waktu tanggap penyumbatan 7 hari.
 - c. Lereng timbunan tidak ada deformasi dan erosi, serta dapat berfungsi dengan baik.
 - d. Pada lereng galian harus stabil, kuat untuk menahan erosi dan berfungsi dengan baik, memiliki waktu tanggap 14 hari.
4. Perlengkapan jalan, yang memiliki indikator kerja sebagai berikut :
- a. Rambu peringatan dan rambu petunjuk terpasang dengan benar.
 - b. Pemasangan rambu sementara untuk pencegahan kecelakaan lalu lintas akibat kerusakan jalan yang belum dapat diperbaiki, memiliki waktu tanggap kerusakan 21 hari dan waktu tanggap pemasangan rambu 24 jam.
 - c. Pemisah horizontal pada median atau trotoar harus kokoh dan berfungsi dengan baik, permukaannya dapat dilihat pada malam hari, dan memiliki waktu tanggap 21 hari.
 - d. Guardrail secara struktur kokoh, terpasang dengan benar dan tidak terjadi kerusakan, memiliki waktu tanggap 21 hari.

5. Bangunan Pelengkap (jika ada dalam kontrak), yang memiliki indikator kerja sebagai berikut :
- a. Jalan pendekat (oprit) tidak terjadi penurunan > 5 cm, dan memiliki waktu tanggap 14 hari.
 - b. Dinding Penahanan Tanah tidak ada kerusakan, kertakan, patahan, dan memiliki waktu tanggap 28 hari.
 - c. *Expansion Joint*, tidak ada kerusakan signifikan, tidak karatan, lebar gap sesuai ketentuan, dan memiliki waktu tanggap 28 hari.
 - d. Pagar jembatan (span > 6 m) tidak ada kerusakan struktur dan berfungsi dengan baik. Dapat dilihat dengan jelas pada malam hari dan memiliki waktu tanggap 28 hari.
6. Pengendalian tanaman, yang memiliki indikator kerja sebagai berikut ;
- a. Bebas dari tumbuh-tumbuhan disekitar ujung gorong-gorong, saluran, kerb, sekitar rambu, *guardrail*, tiang lampu, bahu jalan lintas, dan memiliki waktu tanggap 7 hari.
 - b. Tinggi tumbuh-tumbuhan, minimal 2.5 cm, maksimal 10 cm pada lokasi median jalan yang direndahkan, tebing tepi jalan, dst. Memiliki waktu tanggap 7 hari.

Pada pelaksanaan *long segment*, ada tiga indikator yang dibuat dalam suatu matrix, yaitu *Road Condition Index* (RCI), *International Roughness Index* (IRI), dan LHRT (Lalu lintas Harian Rata-rata Tahunan). Pemenenuhan indikator kinerja jalan dan jembatan dimuali paling lambat 90 hari sejak Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) diterbitkan oleh PPK dan

dilaksanakan selama masa pelaksanaan pekerjaan sampai dengan PHO melalui inspeksi harian, laporan mingguan penyedia, dan inspeksi formal pada setiap segmen penilaian sepanjang 100 m bagian jalan dengan mencantumkan batas waktu tanggap perbaikannya. Jika dalam batas waktu tanggap penanganan penyedia belum dapat memperbaiki penyebab kegagalan pemenuhan indikator kinerja, maka penyedia akan dikenakan sanksi finansial pemotongan pembayaran akibat keterlambatan pemenuhan tersebut.

Untuk itu, dengan adanya skema *long segment*, diharapkan agar kondisi jalan eksisting secara menyeluruh dapat terpelihara dengan baik sesuai dengan umur rencana, sehingga kemantapan jalan dapat meningkat dan potensi kecelakaan dapat dikurangi. Selain itu, biaya pemeliharaan jalan di masa yang akan datang dapat berkurang menjadi lebih efisien.

2.5.1 Persiapan Desain dan Dokumen Pengadaan *Long segment*

Berikut persiapan desain dan dokumen untuk pengadaan *long segment* berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor : 08/SE/Db/2015 :

1. Gambar desain (DED) pekerjaan *long segment* merupakan gabungan dari DED yang telah disiapkan untuk pekerjaan ruas *long segment* tersebut. Daftar Kuantitas dan Harga dalam dokumen HPS merupakan perkiraan volume yang didasarkan

pada DED tersebut dengan mempertimbangkan ketersediaan Pagu Anggaran per output.

2. Lingkup pekerjaan pemeliharaan merupakan pekerjaan utama dan harus mempunyai besaran volume yang dituangkan dalam Drafter Kuantitas dan Harga.
3. Penyusun DED, *Enginer Estimate* dan HPS untuk pekerjaan *long segment* harus dibuat secara akurat sesuai kebutuhan di lapangan berdasarkan data yang valid.

2.5.2 Proses Pengadaan *Long segment*

Berikut proses pengadaan *long segment* berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor : 08/SE/Db/2015 :

- a. *Aanwijzing* (kantor dan lapangan) harus dilaksanakan oleh POKJA, PPK, dan peserta lelang agar memahami lingkup pekerjaan *long segment*. Hasil *aanwijzing* (penunjukan) harus dibuatkan berita acara dilengkapi dengan notulen, daftar hadir dan rekaman visual yang menjadi bagian tidak terpisahkan dari dokumen pengadaan.
- b. POKJA wajib didampingi oleh PPK pada saat *aanwijzing* dan memberikan penjelasan sebagai berikut :
 - Substansi-substansi penting dalam : lembar data pemilihan, syarat-syarat khusus kontrak, spesifikasi umum dan spesifikasi khusus.

- Masing-masing lingkup pekerjaan secara detail mengenai lokasi, jenis pekerjaan, metode pelaksanaan dan jadwal kerja.
 - Ketentuan tentang pemenuhan kinerja jalan.
- c. POKJA harus teliti dalam mengevaluasi penawaran terutama penawaran teknis dan harga. Apabila tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan, peserta lelang dinyatakan gugur.

2.5.3 Pelaksanaan Pekerjaan *Long segment*

Berikut proses pelaksanaan pekerjaan *long segment* berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor : 08/SE/Db/2015:

- a. Kajian Teknis Lapangan (*Field Engineering*)
- Wajib dilaksanakan dalam rangka memenuhi ketentuan kontrak sebagaimana yang ditetapkan dalam spesifikasi umum untuk mencari kesesuaian antara rancangan asli yang ditunjukkan dalam gambar dengan kebutuhan aktual lapangan.
 - Laporan kajian teknis lapangan berupa jastifikasi teknis penanganan pelebaran, rekonstruksi, rehabilitasi dan pemeliharaan sebagai dasar perubahan kontrak atau *addendum*.

- Apabila target penanganan berubah maka kebutuhan biaya dapat dipenuhi melalui mekanisme penambahan biaya atau dengan menurunkan umur rencana dari desain awal.
- b. Penyedia jasa harus melaksanakan manajemen dan keselamatan lalu lintas dan penanganan keselamatan dan kesehatan kerja.

2.6 Pelaksana Pekerjaan *Long Segment*

Berdasarkan Perpres RI No.4 Tahun 2015 terdapat 3 (tiga) pelaksana pekerjaan konstruksi preservasi jalan berbasis *long segment*, diantaranya sebagai berikut :

1. PPK (Pejabat Pembuat Komitmen) memiliki tugas dan wewenang sebagai berikut :
 - a. Menetapkan rencana pelaksanaan Pengadaan barang atau jasa meliputi: Spesifikasi teknis Barang/Jasa, Harga Perkiraan Sendiri (HPS), rancangan kontrak.
 - b. Menerbitkan Surat Penunjukan Penyedia Barang/Jasa.
 - c. Menandatangani Kontrak.
 - d. Melaksanakan Kontrak dengan Penyedia Barang/Jasa.
 - e. Mengendalikan pelaksanaan Kontrak.
 - f. Melaporkan pelaksanaan/penyelesaian Pengadaan Barang/Jasa kepada PA/KPA.

- g. Menyerahkan hasil pekerjaan Pengadaan Barang/Jasa kepada PA/KPA dengan Berita Acara Penyerahan.
- h. Melaporkan kemajuan pekerjaan termasuk penyerapan anggaran dan hambatan pelaksanaan pekerjaan kepada PA/KPA setiap triwulan dan,
- i. Menyimpan dan menjaga keutuhan seluruh dokumen pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa.

2. Penyedia Jasa / Kontraktor, Berdasarkan rancangan RMP (Rencana Mutu Kontrak) Penyedia Jasa/ Kontraktor memiliki tugas pokok antara lain:

- a. Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan kontraktor sesuai dengan standart dan kuantitas yang tercantum dalam spesifikasi bahan / material.
- b. Taat pada perintah – perintah direksi sesuai dengan ketentuan yang ada dalam dokumen kontrak.
- c. Menyusun laporan harian, mingguan, bulanan dan konsultan dan mengadakan rapat-rapat yang dihadiri oleh pemilik, konsultan dan kontraktor.
- d. Membuat rencana kerja, waktu pekerjaan, metode pelaksanaan, konsep dan teknis pelaksanaan.
- e. Setelah pekerjaan tersebut selesai, harus menyerahkan pekerjaan tersebut.

f. Jika direvisi bukan dari pihak kontraktor, maka kontraktor tetap bertanggung jawab terhadap ketidaksempurnaan / kerusakan yang disebabkan oleh penggunaan bahan – bahan yang berkualitas buruk atau pelaksanaannya kurang baik.

g. Jika menurut anggapannya ada hal-hal yang kurang baik dalam perencanaan gambar-gambar detail, perhitungan – perhitungan harus segera memberi tahu kepada konsultan.

2.7 Analytical Hierarchy Process (AHP)

2.7.1 Pengertian Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process(AHP) adalah sebuah metode pengambilan keputusan multi kriteria yang melibatkan sejumlah kriteria dan alternatif yang dipilih berdasarkan pertimbangan semua kriteria yang terkait dengan derajat kepentingan yang berbeda-beda

Pengambilan keputusan salah satunya adalah untuk menentukan prioritas strategi penguatan sistem inovasi daerah dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan teknik AHP karena AHP merupakan metode yang bisa mengorganisis informasi dan pertimbangan (*Judgement*).

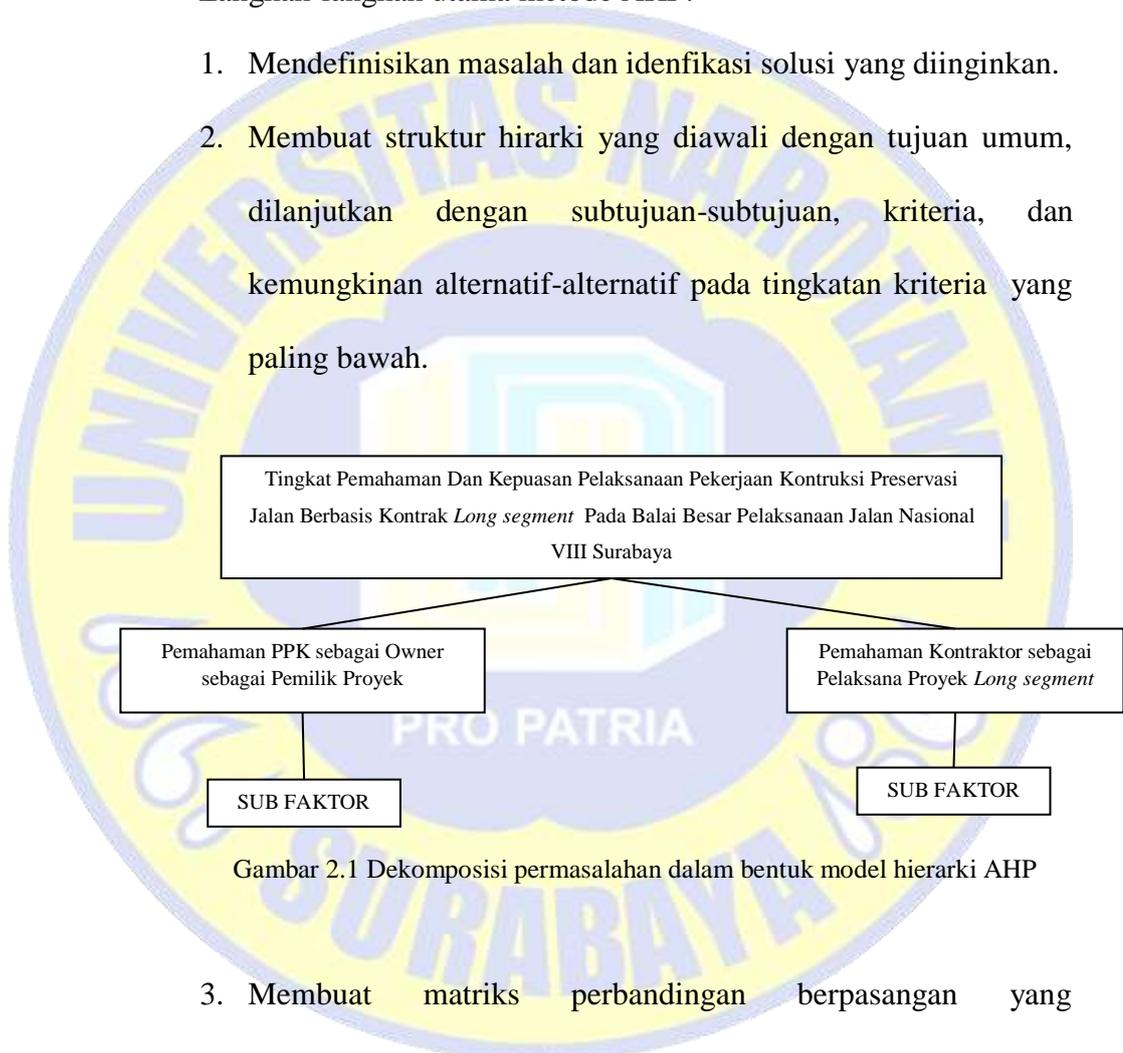
Prinsip-prinsip AHP antara lain adalah:

1. Menyusun hierarki (membuat model keputusan dengan menjabarkan realita yang kompleks dalam elemen-elemen penyusunnya).

- Menentukan prioritas dengan perbandingan berpasangan (Pairwise Comparison).
- Perhitungan Consistency Ratio (CR) untuk alat ukur konsistensi dari pendapat para responden / pengambil keputusan.

Langkah-langkah utama metode AHP:

- Mendefinisikan masalah dan idenfikasi solusi yang diinginkan.
- Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan-subtujuan, kriteria, dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan kriteria yang paling bawah.



Gambar 2.1 Dekomposisi permasalahan dalam bentuk model hierarki AHP

- Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan judgement dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.

	A1	A2	An
A1	a11	a12	a1n
A2	a21	a22	a2n
⋮				
⋮				
An	an1	an2	ann

Gambar 2.2 Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks perbandingan adalah matriks A dengan unsur unsurnya adalah a, dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$

4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh judgement seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
6. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai vektor eigen merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis judgement dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
8. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10 persen maka penilaian data judgement harus diperbaiki.

$$CI (\text{Consistency Index}) = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Dimana :

C.I = Indek konsistensi (Consistency Index)

λ maksimum = Nilai eigen terbesar dari matrik berordo n

Nilai eigen terbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan eigen vektor utama. Apabila C.I bernilai nol, berarti matrik konsisten. Batas ketidakkonsistenan yang ditetapkan Saaty, diukur dengan menggunakan rasio konsistensi (CR), yakni perbandingan indek konsistensi dengan nilai pembangkit random (RI). Nilai ini bergantung pada ordo matrik (n). Dengan demikian, rasio konsistensi (Consistency Ratio) dapat dirumuskan:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

abel 2.2 Nilai
Randem Index

Orde Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49
Orde Matriks	11	12	13	14	15					
RI	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59					

Saat menerapkan bahwa suatu matriks perbandingan adalah konsisten bila nilai CR tidak lebih dari 0,1 (10 %). Dengan skala perbandingan berpasangan menurut Saaty (1998).

2.7.2 Prinsip Dasar Pemikiran AHP

Dalam memecahkan persoalan dengan analisis logis eksplisit, ada tiga prinsip yang mendasari pemikiran AHP, yakni : prinsip

menyusun hirarki, prinsip menetapkan prioritas, dan prinsip konsistensi logis.

a. Prinsip Menyusun Hirarki

Prinsip menyusun hirarki adalah dengan menggambarkan dan menguraikan secara hirarki, dengan cara memecahkan persoalan menjadi unsur-unsur yang terpisah-pisah. Caranya dengan memperincikan pengetahuan, pikiran kita yang kompleks ke dalam bagian elemen pokoknya, lalu bagian ini ke dalam bagian-bagiannya, dan seterusnya secara hirarkis.

Penjabaran tujuan hirarki yang lebih rendah pada dasarnya ditujukan agar memperoleh kriteria yang dapat diukur. Walaupun sebenarnya tidaklah selalu demikian keadaannya. Dalam beberapa hal tertentu, mungkin lebih menguntungkan bila menggunakan tujuan pada hirarki yang lebih tinggi dalam proses analisis. Semakin rendah dalam menjabarkan suatu tujuan, semakin mudah pula penentuan ukuran obyektif dan kriteria-kriterianya. Akan tetapi, ada kalanya dalam proses analisis pengambilan keputusan tidak memerlukan penjabaran yang terlalu terperinci. Maka salah satu cara untuk menyatakan ukuran pencapaiannya adalah menggunakan skala subyektif.

b. Prinsip Menetapkan Prioritas Keputusan

- (1) Bagaimana peranan matriks dalam menentukan prioritas dan bagaimana menetapkan konsistensi.
- (2) Menetapkan prioritas elemen dengan membuat perbandingan berpasangan, dengan skala banding telah ditetapkan oleh Saaty (Yan O, 1995) dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.3 Penetapan Prioritas Elemen dengan Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya.	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya.	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada elemen yang lainnya.	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih penting dari pada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat dominan terlihat dalam praktek
8	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan

2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas I mendapat satu angka disbanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i.	

(Sumber : Saaty(Yan O, 1995).

Perbandingan ini dilakukan dengan matriks. Misalkan untuk memilih manajer, hasil pendapat para pakar atau sudah menjadi aturan yang dasar (generic), managerial skill sedikit lebih penting daripada pendidikan, teknikal skill sama pentingnya dengan pendidikan serta personal skill berada diantara managerial dan pendidikan.

Prinsip Konsistensi Logika dapat dilihat pada matriks bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut, harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal, sebagai berikut:

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

Hubungan diatas dapat dilihat dari dua hal sebagai berikut:

1. Dengan melihat preferensi multiplikatif, misalnya jika apel lebih enak 4 kali dari jeruk dan jeruk lebih enak 2 kali dari melon, maka apel lebih enak 8 kali dari melon

2. Dengan melihat preferensi transitif, misalnya apel lebih enak dari jeruk, dan jeruk lebih enak dari melon, maka apel lebih enak dari melon

Pada keadaan sebenarnya akan terjadi beberapa penyimpangan dari hubungan tersebut, sehingga matriks tersebut tidak konsisten sempurna. Hal ini terjadi karena ketidakkonsistenan dalam preferensi seseorang.

Untuk model AHP, matriks perbandingan dapat diterima jika nilai rasio konsisten < 0.1 . nilai CR < 0.1 merupakan nilai yang tingkat konsistensinya baik dan dapat dipertanggung jawabkan. Dengan demikian nilai CR merupakan ukuran bagi konsistensi suatu komparasi berpasangan dalam matriks pendapat. Jika indeks konsistensi cukup tinggi maka dapat dilakukan revisi judgement, yaitu dengan dicari deviasi RMS dari barisan (a_{ij} dan W_i / W_j) dan merevisi judgment pada baris yang mempunyai nilai prioritas terbesar.

Memang sulit untuk mendapatkan konsisten sempurna, dalam kehidupan misalnya dalam berbagai kehidupan khusus sering mempengaruhi preferensi sehingga keadaan dapat berubah. Jika buah apel lebih disukai dari pada jeruk dan jeruk lebih disukai daripada pisang, tetapi orang yang sama dapat menyukai pisang daripada apel, tergantung pada waktu, musim dan lain-lain. Namun konsistensi sampai kadar tertentu dalam menetapkan prioritas

untuk setiap unsur adalah perlu sehingga memperoleh hasil yang sah dalam dunia nyata. Rasio ketidak konsistenan maksimal yang dapat ditolerir 10 %.

2.7.3 Penggunaan Software Expert Choice Untuk Metode AHP

Expert Choice adalah suatu sistem yang digunakan untuk melakukan analisa, sistematis, dan pertimbangan (justifikasi) dari sebuah evaluasi keputusan yang kompleks. Expert Choice telah banyak digunakan oleh berbagai instansi bisnis dan pemerintah diseluruh dunia dalam berbagai bentuk aplikasi, antara lain:

1. Pemilihan alternatif
2. Alokasi sumber daya
3. Keputusan evaluasi dan upah karyawan
4. Quality Function Deployment
5. Penentuan Harga
6. Perumusan Strategi Pemasaran
7. Evaluasi proses akuisisi dan merger
8. Dan sebagainya

Dengan menggunakan Expert Choice, maka tidak ada lagi metode coba-coba dalam proses pengambilan keputusan. Dengan didasari oleh *Analitycal Hierarchy Process* (AHP), penggunaan hirarki dalam Expert Choice bertujuan untuk mengorganisir perkiraan dan intuisi dalam suatu bentuk logis. Pendekatan secara hierarki ini memungkinkan pengambil keputusan untuk

menganalisa seluruh pilihan untuk pengambilan keputusan yang efektif.

2.8 *Fuzzy Mamdani*

2.8.1 Pengertian *Fuzzy*

Konsep tentang logika *Fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika *Fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Dalam logika *Fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1.

2.8.2 Dasar Pemikiran

Dalam memecahkan persoalan dengan analisis logis eksplisit, ada tiga dasar pemikiran yang mendasari pemikiran *Fuzzy*, yakni : Himpunan *Fuzzy*, Fungsi Keanggotaan, dan Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi himpunan *Fuzzy*.

1. Himpunan *Fuzzy*

Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A(X)$, memiliki dua kemungkinan, yaitu :

- a. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- b. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

2. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1.

3. Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi himpunan *Fuzzy*

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan *Fuzzy*. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama fire strength. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu (Kusumadewi, 2010) :

a. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. Fire strength sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan. $\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$

b. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. Fire strength sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antarelemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan. $\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A(x), \mu_B(y))$

c. Operator NOT

Fire strength sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1. $\mu_{A'} = 1 - \mu_A(x)$

2.8.3 Fuzzy Mamdani

Metode mamdani sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi MIN-MAX atau MAX-PRODUK. Untuk mendapatkan output diperlukan empat tahapan, (Devi Nova Riza, 2012):

1. Pembentukan himpunan *Fuzzy*

Pada Metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *Fuzzy*.

2. Aplikasi fungsi implikasi

Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

3. Komposisi aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri-dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *Fuzzy*, yaitu: *max*, *additive* dan probabilistik OR (*probor*).

4. Penegasan (*deFuzzy*)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *Fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *Fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *Fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *Fuzzy* dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai arsip tertentu sebagai output.

2.9 Kerangka teori

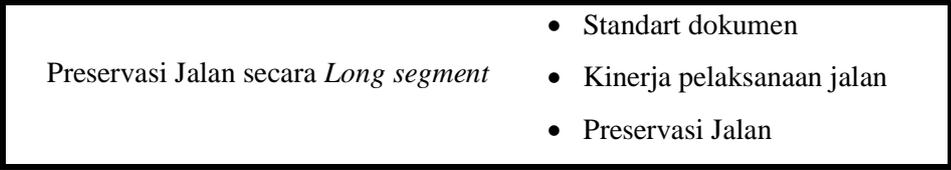
**TINGKAT PEMAHAMAN DAN KEPUASAN PELAKSANAAN
PEKERJAAN KONTRUKSI PRESERVASI JALAN BERBASIS
KONTRAK *LONG SEGMENT* PADA BALAI BESAR
PELAKSANAAN JALAN NASIONAL VIII SURABAYA**

Tingkat Pemahaman Dan Kepuasan Pelaksanaan Pekerjaan Kontruksi Preservasi Jalan Berbasis Kontrak <i>Long segment</i> Pada Balar Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII Surabaya (Mohammad Ari Subadra, 2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Proyek <i>Long segment</i> • Tugas Pokok dan Wewenang Pihak – Pihak
Analisis Tingkat Kesiapan Dan Pemahaman Pada Proyek Jalan Nasional Dengan Sistem <i>Long segment</i> Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)	<ul style="list-style-type: none"> • Yang Terkait Keberhasilan Danisr Proyek • Manajemen Proyek • Kebijakan <i>Long segment</i> Tugas Pokok Dan • Preservasi Jalan – Pihak Wewenang Pihak
	Yang Terkait Keberhasilan Manajemen Proyek

(Andri Budilukito, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi Kinerja Kontraktor • Kebijakan <i>Long segment</i> • Penerapan Standar Mutu Preservasi jalan
Kesiapan Kontraktor Terhadap Kebijakan Preservasi Jalan Nasional Di Sumatera Selatan	<ul style="list-style-type: none"> • Preservasi Jalan • Konsep Dasar <i>Long segment</i> Preservasi Jalan Nasional • Kinerja Kontraktor

Lanjutan dari halaman sebelumnya

(Direktorat Preservasi Jalan, 2017)	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Dasar <i>Long segment</i> Preservasi Jalan Nasional • <i>Long segment</i>
-------------------------------------	---



Gambar 2.3 Kerangka teori

