



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan beberapa teori terkait dengan topik penelitian yang akan dibahas. Pembahasan teori ini akan dibagi menjadi tiga subbab. Subbab pertama membahas mengenai pengertian manajemen dan keterkaitan manajemen dengan manajemen operasional. Kemudian subbab kedua membahas mengenai salah satu aktivitas dari manajemen operasional yaitu melakukan kegiatan pemeliharaan. Dan pada subbab terakhir akan membahas mengenai metode pengambilan keputusan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Analysis Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Preference by Similarity to the Ideal Solution (TOPSIS).

2.1. Manajemen

Secara umum manajemen memiliki berbagai macam definisi, sudut pandang, dan persepsi yang berbeda-beda setiap orangnya. Kinicki & Williams (2009) mengemukakan manajemen sebagai hal yang penting di sebuah perusahaan karena digunakan untuk mencapai sasaran organisasi secara efisien dan efektif. Pengertian efisien yaitu dalam mencapai sebuah tujuan organisasi dilakukan dengan menggunakan sumber daya yang mencakup sumber daya manusia, uang, material, dan sejenisnya dengan biaya seefektif mungkin, sedangkan pengertian efektif adalah mampu mencapai sasaran organisasi dengan menggunakan keputusan yang tepat dan menjalankannya dengan sukses.

Perusahaan dapat berkembang dengan baik karena ada campur tangan dari seorang manajer profesional yang memahami betul mengenai pengetahuan manajemen guna membangun pondasi yang kuat pada divisi-divisi pada perusahaan agar mampu bekerja optimal. Menurut Kinicki & Williams (2009) pada ilmu manajemen terdapat empat fungsi dasar manajemen yang harus diperhatikan oleh tiap manajer, yaitu:

1. Perencanaan

Menentukan tujuan dan memutuskan bagaimana cara mencapainya.

2. Pengorganisasian

Menyusun tugas, sumber daya manusia, dan sumber daya lainnya untuk menyelesaikan pekerjaan.

3. Pengarahan

Memberikan motivasi, mengarahkan, dan mempengaruhi orang untuk bekerja keras agar mampu mencapai tujuan organisasi.

4. Pengendalian

Kegiatan memonitor dan membandingkannya dengan sasaran organisasi serta melakukan tindakan koreksi jika diperlukan.

Pada sebuah perusahaan, manajemen operasi memegang peranan penting untuk mengelola divisi-divisi yang ada dengan tujuan mengatur kinerja perusahaan. Menurut Heizer, J. & Render, B. (2015) manajemen operasi merupakan aktivitas yang berhubungan dengan penciptaan barang dan jasa melalui proses transformasi dari input (masukan) ke output (hasil). Kramadibrata, S (2006) juga mendefinisikan manajemen operasi sebagai keterpaduan aktivitas

antara perencanaan, penyiapan fasilitas, penganggaran, penjadwalan, dan implementasi operasi secara efektif. Menurut Heizer, J. & Render, B. (2015) selain menguasai empat fungsi dasar manajemen, seorang manajer operasi juga dituntut dalam pengambilan keputusan. Berikut *ten strategies OM decision* yang terdiri dari :

1. Desain barang dan jasa
2. Pengelolaan kualitas
3. Desain proses dan kapasitas
4. Strategi lokasi
5. Strategi tata ruang
6. Sumber daya manusia dan desain pekerjaan
7. Manajemen rantai pasokan
8. Manajemen persediaan
9. Penentuan jadwal
10. Pemeliharaan

Diantara 10 keputusan manajemen operasi strategis diatas, pemeliharaan merupakan salah satu hal yang penting bagi perusahaan dalam mengambil keputusan. Dianggap penting karena keputusan seorang manajer menyangkut dengan dengan biaya operasional perusahaan. Hal ini terlihat dari adanya penelitian yang menunjukkan bahwa biaya pemeliharaan dapat mencapai 15-70 persen dari biaya produksi tergantung pada sektor yang berbeda-beda (Zaim S., & Turkyilmaz A., 2012).

Perusahaan memerlukan seorang manajer yang mampu untuk mengambil keputusan yang tepat dalam melakukan pengurangan biaya operasional salah satunya yaitu biaya pemeliharaan. Namun dengan pengurangan biaya operasional pemeliharaan ini, dipastikan tidak mempengaruhi kualitas barang atau jasa yang diberikan perusahaan kepada konsumennya. Hal ini kerap menimbulkan rasa dilema dalam mengambil keputusan. Menurut Saaty L., (1994) ada beberapa tahapan dalam menentukan keputusan yaitu:

1. Menyusun menjadi sederhana
2. Dibentuk supaya dapat menyesuaikan diri untuk kedua kelompok dan perseorangan.
3. Dibangun alami untuk institusi dan pemikiran general
4. Mendorong masuknya kompromi dan membuat konsensus
5. Tidak memerlukan spesialisasi berlebihan untuk menguasainya dan mengkomunikasikan

Selain karakteristik tersebut, rincian proses yang mengarah ke proses pengambilan keputusan juga harus mudah untuk ditinjau ulang.

2.2. Manajemen Pemeliharaan

Heizer, J. & Render, B. (2015) mendefinisikan pemeliharaan merupakan segala aktivitas atau kegiatan untuk menjaga sistem peralatan agar bekerja dengan baik. Terdapat berbagai masalah yang muncul saat melakukan pengambilan keputusan pemeliharaan. Hal ini disebabkan oleh permasalahan dalam manajemen pemeliharaan yang kian kompleks seperti sistem dalam teknologi, perbaikan,

keandalan, dan ketersediaan persyaratan yang berbeda. Berikut adalah alternatif-alternatif umum yang dapat dilakukan oleh pengambil keputusan saat sedang menghadapi masalah pemeliharaan menurut Almeida, A.T., & Bohoris G.A., (1995):

1. Pembuat keputusan memiliki paling sedikit dua program tindakan untuk memilih.
2. Terdapat beberapa ketidakpastian tentang nilai-nilai dari variabel-variabel yang menggambarkan perilaku dari sistem dan lingkungan, hal ini berkaitan dengan keandalan dan pemeliharaan. Oleh karena itu dengan kurangnya data yang akurat, dibutuhkan ahli pengetahuan dibidang tersebut yang digunakan untuk menutupi kekurangan tersebut.
3. Pembuat keputusan memiliki sebuah struktur dari preferensi untuk dijadikan model yang berkaitan dengan konsekuensi dari pilihan yang diambil.
4. Dengan tujuan untuk mendapatkan tindakan perawatan yang optimal berdasarkan pada maksimalisasi fungsi utilitas yang menggabungkan kehandalan / ketersediaan dan biaya untuk setiap tindakan yang mungkin.

Pada umumnya strategi pemeliharaan diklasifikasikan menjadi dua kategori yaitu korektif dan preventif (Wang L., & Chu J., 2007). Pemeliharaan korektif adalah pemeliharaan yang terjadi setelah kegagalan sistem. Sedangkan pemeliharaan preventif adalah pemeliharaan yang dilakukan sebelum terjadi kegagalan sistem dalam rangka untuk mempertahankan peralatan dengan ditentukan kondisi yang mencakup pelaksanaan yang meliputi inspeksi rutin,

pemberian layanan, dan menjaga fasilitas dengan melakukan perbaikan yang tepat guna mencegah terjadinya kegagalan.

Menurut Wang L., & Chu J., (2007) strategi pemeliharaan umum atau lebih dikenal oleh masyarakat terdiri dari empat jenis, yaitu:

1. *Corrective maintenance*

Alternatif pemeliharaan ini dinamakan pemeliharaan pemadam kebakaran, berdasarkan dari kegagalan pemeliharaan atau pemeliharaan *breakdown*. Ketika strategi pemeliharaan korektif diterapkan, pemeliharaan tidak dilaksanakan sampai kegagalan terjadi, pemeliharaan korektif awalnya merupakan strategi pemeliharaan yang muncul pada industri. Hal ini dianggap suatu yang layak dimana strategi memberikan keuntungan margin yang besar. Namun, seperti pemadam kebakaran, model pemeliharaan ini sering menyebabkan kerusakan serius pada fasilitas yang terkait, personil, dan lingkungan.

2. *Time-based preventive maintenance*

Pemeliharaan berbasis waktu: sesuai dengan karakteristik dari keandalan peralatan, pemeliharaan ini direncanakan dan dilakukan secara berkala untuk mengurangi kegagalan yang sering terjadi dan tiba-tiba. strategi pemeliharaan ini disebut pemeliharaan *preventive* atau pemeliharaan berbasis waktu pemeliharaan yang merujuk pada kalender waktu, waktu operasi atau usia. Pemeliharaan preventif diterapkan secara luas dalam industri. Untuk melakukan pemeliharaan preventif, sistem pendukung keputusan sangat diperlukan. Seringkali sulit untuk menentukan interval

perawatan yang paling efektif karena kurangnya data yang memadai. Dalam banyak kasus ketika strategi pemeliharaan berdasarkan waktu digunakan, kebanyakan mesin dipertahankan sesuai dengan sisa umur dari mesin. hal ini sering , mengarahkan kita untuk melakukan pemeliharaan yang tidak diperlukan. Bahkan penurunan mesin-mesin jika proses pemeliharaan yang dilakukan salah.

3. *Condition-based maintenance*

Keputusan pemeliharaan ini dibuat tergantung pada data yang diukur dari satu set sistem sensor saat menggunakan strategi pemeliharaan berdasarkan kondisi. Tanggal teknik pemantauan sudah tersedia, seperti pemantauan getaran, analisis pelumas, dan pengujian ultrasonik. Data yang dipantau dari parameter peralatan dapat memberitahu teknisi apakah situasi normal, memungkinkan staf pemeliharaan untuk melaksanakan pemeliharaan yang diperlukan sebelum kegagalan terjadi. Contoh strategi pemeliharaan ini misalnya turbin, pompa sentrifugal dan kompresor. Tetapi keterbatasan dan kekurangan dalam cakupan data dan kualitas akan mengurangi efektivitas dan akurasi dari strategi pemeliharaan berdasarkan kondisi.

4. *Predictive maintenance*

Pemeliharaan ini hampir sama dengan strategi pemeliharaan berbasis kondisi (CBM). Baru-baru ini pengembangan teknik prognosa kesalahan atau ramalan tentang peristiwa kesalahan yang akan terjadi seperti prediksi pemeliharaan digunakan untuk mewakili strategi pemeliharaan yang

mampu meramalkan tren penurunan kinerja sementara dan memprediksi kesalahan dari mesin dengan menganalisis parameter data yang dipantau. Prognosa kesalahan adalah teknik muda yang digunakan oleh manajemen pemeliharaan, yang memberikan kemungkinan kepada insinyur pemeliharaan untuk merencanakan pemeliharaan berdasarkan pada saat kegagalan masa depan dan penyesuaian aktivitas pemeliharaan, permintaan konsumen dan ketersediaan pegawai. Belakangan ini sistem pemeliharaan cerdas juga digambarkan oleh Djurdjanovic berfokus pada teknik prognosa kesalahan.

2.3. Metode Pengambilan Keputusan

Multi criteria decision making (MCDM) merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan. Beberapa kriteria pengambilan keputusan (MCDM) mengacu pada pembuatan keputusan yang beragam. Sehingga menimbulkan kriteria yang bertentangan. Masalah pada MCDM umumnya dikategorikan berkelanjutan atau discrete, tergantung pada domain alternatif.

Menurut Hwang dan Yoon dalam jurnal Zanakis S., dan Salomon A., (1998) solusi pengambilan keputusan MCDM diklasifikasikan menjadi 2 kategori yaitu:

1. *Multiple Objectives Decision Making* (MODM)

MODM berfungsi untuk merancang alternatif terbaik dengan berbagai tujuan yang saling bertentangan. Dengan menggunakan nilai-nilai variabel

keputusan yang ditentukan dalam suatu domain (lingkungan utuh) atau berkelanjutan, dari sejumlah pilihan yang besar atau tak terbatas, dari pengambilan keputusan yang disukai atau yang lebih prioritas. Sebagai contoh, produsen mobil yang hendak memaksimalkan efisiensi bahan bakar dan kenyamanan berkendara.

2. *Multiple Attribute Decision Making (MADM)*

Pengambilan keputusan dengan multi atribut atau multi attribute decision making (MADM) adalah preferensi terhadap suatu alternatif solusi dalam seperangkat alternatif yang tersedia dengan karakteristik multi atribut dan seringkali bertentangan. Jumlah alternatif yang dispesifikasikan sebelumnya memerlukan perbandingan inter dan antar atribut (tambahan informasi). MADM memiliki berbagai jenis metode atau alat dalam pengambilan keputusan. antara lain:

a. SAW (*Simple Additive Weighting*)

Alat pengambilan keputusan multi kriteria dengan pembobotan tambahan sederhana.

b. MEW (*Multiple Exponen Weighting*)

Alat pengambilan keputusan multi kriteria dengan pemobobotan multi eksponen. MEW jarang digunakan karena konsep matematis yang tidak menarik penerapannya.

c. Electre

Alat pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari

alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai. Alat pengambilan keputusan ini populer di Eropa dan US.

- d. TOPSIS (*Technique for Preference by Similarity to the Ideal Solution*).

Alat bantu pengambilan keputusan untuk membantu mengambil keputusan dengan menggunakan kesamaan konsep indeks terhadap solusi ideal positif

- e. AHP (*Analysis Hierarchy Process*)

Alat pengambilan keputusan yang membantu mengambil keputusan dengan memodelkan permasalahan yang kompleks ke dalam struktur hierarki.

Penelitian ini akan fokus pada MADM dengan dua alat bantu yaitu AHP dan TOPSIS dengan menganalisis permasalahan *maintenance* pada mesin kereta api dengan pilihan alternatif yang bermacam kemudian dapat menemukan solusi terbaik dengan alasan yang mendukung.

2.3.1. AHP (Analytic Hierarchy Process)

Metode AHP merupakan salah satu alat untuk mengambil keputusan yang dikembangkan pada tahun 1970 oleh Thomas L. Saaty. Metode ini berguna untuk mengambil sebuah keputusan pada suatu permasalahan multi faktor atau multikriteria menjadi sebuah struktur hierarki. Struktur hierarki terdiri dari empat tingkat. Tingkat pertama menunjukkan tujuan utama dari dibentuknya struktur hierarki, tingkat kedua menunjukkan kriteria yang mendukung sebuah tujuan dari

permasalahan, tingkat ketiga menunjukkan sub kriteria yang didapat dari masing-masing kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, dan pada tingkat terakhir menunjukkan pilihan alternatif solusi dari sebuah permasalahan. Dengan dibentuknya struktur hierarki ini, sebuah permasalahan yang kompleks dapat diatur sesuai dengan kelompok-kelompoknya. Sehingga dalam pengambilan keputusan akan terlihat lebih terstruktur dan sistematis.

AHP membantu pengamat mengatur aspek penting dari sebuah masalah ke dalam kelompok-kelompok penting ke bentuk struktur hierarki yang mirip dengan sebuah struktur pohon keluarga. Dengan mengurangi keputusan yang rumit ke sebuah rangkaian perbandingan yang sederhana dan peringkat, kemudian menyatukan hasil- hasil riset, AHP tidak hanya membantu pengamat dalam menemukan keputusan yang terbaik, tetapi juga memberikan alasan yang jelas atas pilihan yang dibuatnya. Mulyono S., (2007) mengungkapkan dalam pengambilan keputusan menggunakan metode AHP terdapat beberapa prinsip yang harus dipahami yaitu:

1. *Decomposition*

Mendefinisikan sebuah persoalan kemudian menerapkan prinsip decomposition yaitu memecahkan atau menguraikan persoalan yang telah didefinisikan menjadi unsur-unsurnya sehingga membentuk sebuah struktur hierarki. Struktur hierarki terdiri dari dua jenis yaitu struktur hierarki lengkap dan tidak lengkap. Dikatakan lengkap ketika semua elemen pada suatu tingkat memiliki semua elemen yang ada pada tingkat

berikutnya. Jika yang terjadi sebaliknya maka disebut struktur hierarki tidak lengkap.

2. *Comparative Judgement*

Prinsip ini berarti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Hasil ini disajikan dalam bentuk matriks yang dinamakan matriks *pairwise comparison*. Dalam penilaian ini berlaku aksioma *reciprocal* artinya jika elemen i dinilai 3 kali lebih penting dibanding j , maka elemen j harus sama dengan $1/3$ kali pentingnya dibanding elemen i . Selain itu, perbandingan dua elemen yang sama akan menghasilkan angka 1, artinya adalah memiliki nilai yang sama penting.

3. *Synthesis of priority*

Dari setiap matriks *pairwise comparison* kemudian dicari *eigenvector* untuk mendapatkan *local priority*. Karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat, maka untuk mendapatkan *global priority* harus dilakukan sintesis di antara *local priority*.

4. *Logical consistency*

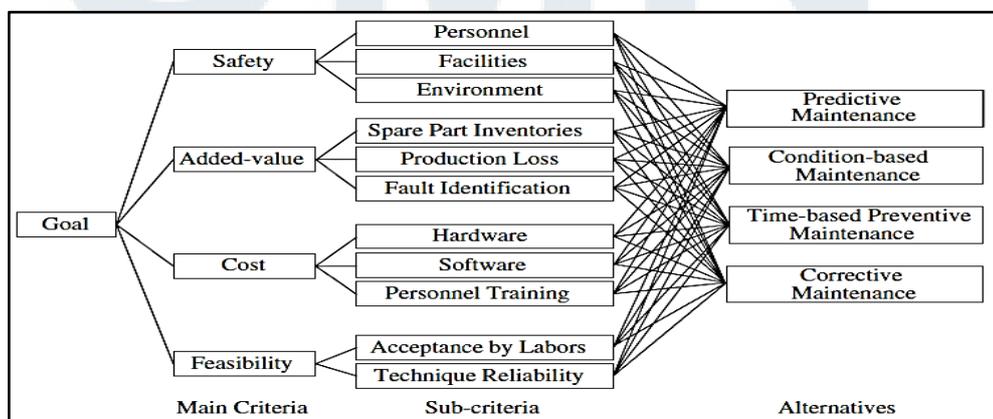
Konsistensi yang memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa obyek-obyek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Contohnya, anggur dan kelereng dapat dikelompokkan dalam himpunan yang sama jika kriteria yang ditentukan adalah bulat, tetapi tak berlaku jika rasa dijadikan sebagai kriterianya. Makna yang kedua adalah

menyangkut tingkat hubungan antara obyek-obyek yang disasarkan pada kriteria tertentu. Sebagai contoh yaitu jika manis merupakan kriteria dan madu dinilai 5x lebih manis dibandingkan gula, dan gula 2x lebih manis dibanding sirop, maka seharusnya madu dinilai 10x lebih manis dibanding sirop. Jika madu hanya dinilai 4x manisnya dibanding sirop, maka penilaian tak konsisten dan proses harus diulang jika ingin memperoleh penilaian yang tepat.

Menurut Wang L., & Chu J., (2007) AHP secara sederhana dapat dilakukan dengan menerapkan beberapa langkah berikut:

1. Mengatur masalah secara hierarki

Dalam langkah ini masalah disusun menjadi struktur hierarki seperti pohon keluarga. Model hierarki disusun menjadi tiga bagian. pada tingkat tertinggi merupakan tujuan/ goal utama dalam pengambilan keputusan. pada tingkat tengah merupakan kriteria dan sub kriteria dalam pengambilan keputusan. dan pada tingkat terendah merupakan pilihan alternatif solusi.



Sumber : Wang L., & Chu J., (2007)

Bagan 2.1. Struktur Hierarki Pemeliharaan

2. Pengembangan penilaian matrik dari perbandingan berpasangan.

Perbandingan berpasangan ini merupakan langkah kedua dalam metode AHP. langkah ini dilakukan untuk menentukan prioritas (bobot) dengan menggunakan skor (nilai) dari angka 1 hingga 9. Matriks dari penilaian kriteria atau alternatif dapat diartikan timbal balik perbandingan kriteria pada tingkat yang sama atau semua kemungkinan alternatif. Melakukan penilaian berbanding dengan cara membentuk matriks penilaian berpasangan (comparative pair wise matrix). Perbandingan berpasangan didasarkan pada sebuah skala sebagai berikut:

Tabel 2.1. Skala Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Kedua kriteria sama penting
3	Kriteria yang satu sedikit lebih penting daripada yang lainnya
5	Kriteria yang satu jelas lebih penting daripada yang lainnya
7	Kriteria yang satu sangat jelas lebih penting daripada yang lainnya
9	Kriteria yang satu mutlak lebih penting daripada yang lainnya
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua pertimbangan yang berkaitan. Diberikan apabila terdapat sedikit perbedaan dengan patokan diatas.

Sumber: Mulyono S, (2007)

Kemudian dengan menggunakan skala tersebut langkah selanjutnya menyusun tabel penilaian perbandingan berpasangan yang digambarkan sebagai berikut:

Tabel 2.2. Tabel Penilaian Perbandingan Berpasangan

Criteria	Criteria Weighting Score														Criteria			
	More important than							Equal	Less important than									
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C2
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C3
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C4
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C5
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C6
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C7
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C8

Sumber: Mulyono S, (2007)

3. Menghitung prioritas lokal dari matriks penilaian

Menghitung prioritas lokal berdasarkan bobot dari kriteria dan nilai dari alternatif dari matriks penilaian yang telah dikembangkan. Bobot dari kriteria dan nilai dari alternatif dianggap sebagai elemen keputusan dalam proses pengambilan keputusan. Pembuat keputusan diwajibkan untuk memberikan preferensi nya dengan perbandingan berpasangan, berkaitan dengan bobot dan skor. Berikut langkah-langkah dalam menghitung prioritas lokal yang dikemukakan oleh Noer B., (2010):

- a. Hitung jumlah tiap kolom dari matriks nilai berpasangan
- b. Buat matriks baru dengan elemen berupa hasil bagi antara nilai lama dengan jumlah kolom tersebut (lakukan perkolom)
- c. Jumlahkan elemen baru tersebut pada tiap barisnya
- d. Hasil dari kolom baru ini dibagi dengan total kolomnya untuk mendapatkan prioritas (bobot) yang diharapkan.

Uji konsistensi harus diimplementasikan untuk setiap pertimbangan matriks, hal ini dilakukan agar preferensi rating yang diberikan matrix

tersebut konsisten dan valid. Menurut jurnal yang ditulis oleh Yusuf Anshori (2012), Thomas L. Saaty telah membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matriks berordo dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{(t-n)}{(n-1)}$$

CI = Consistency Index

t = Nilai normalisasi terbesar dari matriks berordo n

n = Ordo matriks

Apabila CI bernilai nol, maka matriks pair-wise comparison tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan (inconsistency) ditentukan dengan menggunakan persamaan Consistency Ratio = (CR), yaitu perbandingan Consistency Index (CI) dengan nilai Random Indeks (RI) yang diperlihatkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.3. Nilai Random Index

N	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

N	9	10	11	12	13	14	15
RI	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,58

Sumber: Mulyono S., (2007)

dengan persamaan Consistency Ratio (CR) adalah sebagai berikut :

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

CR = Rasio Konsistensi (Consistency Ratio)

RI = Indeks Random (Random Index)

Bila matriks pair-wise comparison dengan nilai $CR \leq 0,1$ maka ketidakkonsistenan pendapat dari pengambil keputusan masih dapat diterima dan jika tidak maka penilaian perlu diulang.

4. Pemeringkatan alternatif

Langkah terakhir adalah mencari prioritas global dengan menjumlahkan semua prioritas lokal dengan penerapan jumlah pembobotan sederhana. Kemudian peringkat final dari alternatif dan pemilihan yang terbaik itu ditentukan berdasarkan prioritas global ini.

2.3.2. *Technique for Preference by Similarity to the Ideal Solution (TOPSIS)*

Metode TOPSIS merupakan alat bantu pengambil keputusan yang dikembangkan oleh Hwang dan Yoon pada tahun 1981. Metode ini merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memilih alternatif berdasarkan sejumlah kriteria dan subkriteria dalam pengambilan keputusan multi attribute decision making (MADM). Penerapan metode ini memiliki konsep bahwa alternatif yang terbaik adalah alternatif yang memiliki jarak terpendek dengan solusi ideal positif. Menurut Bhutia P., dan Phipon R., (2012) metode TOPSIS secara sederhana dapat dilakukan dengan menerapkan beberapa langkah berikut:

1. Membentuk sebuah matriks keputusan

Matriks keputusan terdiri dari angka (skala) yang diperoleh masing-masing pilihan alternatif dan atribut.

2. Menormalisasi matriks keputusan

Berikut rumus normalisasi matriks keputusan:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

dimana

r_{ij} = nilai keputusan ternormalisasi

x_{ij} = nilai dari masing-masing pilihan alternatif

3. Menentukan bobot pada matriks normalisasi keputusan

Buat matriks pembobotan ternormalisasi dengan rumus berikut:

$$V_{ij} = W_j \times r_{ij}$$

V_{ij} = nilai normalisasi keputusan berbobot

W_j = hasil bobot secara keseluruhan untuk alternatif

r_{ij} = nilai bobot alternatif per atribut.

4. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Solusi ideal positif ditentukan dari nilai tertinggi yang diperoleh pada masing-masing atribut. Sedangkan solusi ideal negatif ditentukan dari nilai terendah yang diperoleh pada masing-masing atribut. Berikut rumus

menghitung solusi ideal positif dan solusi ideal negatif:

a. Solusi ideal positif

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_j^* - v_{ij})^2}$$

Dimana:

S_i^* = Nilai solusi ideal positif

v_j^* = Nilai normalisasi keputusan berbobot tertinggi

v_{ij} = Nilai normalisasi keputusan berbobot

b. Solusi ideal negatif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_j^- - v_{ij})^2}$$

Dimana:

S_i^- = Nilai solusi ideal negatif

v_j^- = Nilai normalisasi keputusan berbobot terendah

v_{ij} = Nilai normalisasi keputusan berbobot

5. Menghitung jarak *euclidian*

Langkah ini dilakukan setelah didapatkan hasil perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif secara keseluruhan. Kemudian dilakukan penghitungan jarak euclidian yang berguna untuk menentukan pilihan alternatif terbaik.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}$$

6. Memberikan peringkat pada preferensi

Pada langkah terakhir dapat terlihat jarak dari masing-masing alternatif.

Alternatif yang menjadi pilihan terbaik adalah yang menghasilkan skor mendekati angka 1.

Bhulia P., dan Phipon R., (2012) menyatakan bahwa terdapat beberapa kelebihan dalam penerapan metode TOPSIS yaitu:

- a. Metode mudah untuk digunakan
- b. Dapat mempertimbangkan segala macam kriteria
- c. Metode yang masuk akal dan mudah dipahami
- d. Proses komputasi yang efisien
- e. Menggunakan perhitungan matematika yang sederhana.

2.4. Penelitian Terdahulu

Untuk mendukung analisis pemilihan strategi pemeliharaan yang diharapkan berguna membantu menentukan strategi pemeliharaan pada suatu perusahaan, berikut ini adalah penelitian terdahulu memiliki hubungan yang sesuai dengan topik yang disusun oleh peneliti.

Tabel 2.4. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Publikasi	Judul Penelitian	Temuan Inti
1.	Zaim S., & Turkeyilmaz A.,	<i>International Journal of Quality in Maintenance Engineering</i> (2012)	<i>Maintenance strategy selection using AHP and ANP algorithms</i>	Biaya pemeliharaan mencapai 15-70 persen dari biaya produksi tergantung pada sektor yang berbeda-beda.

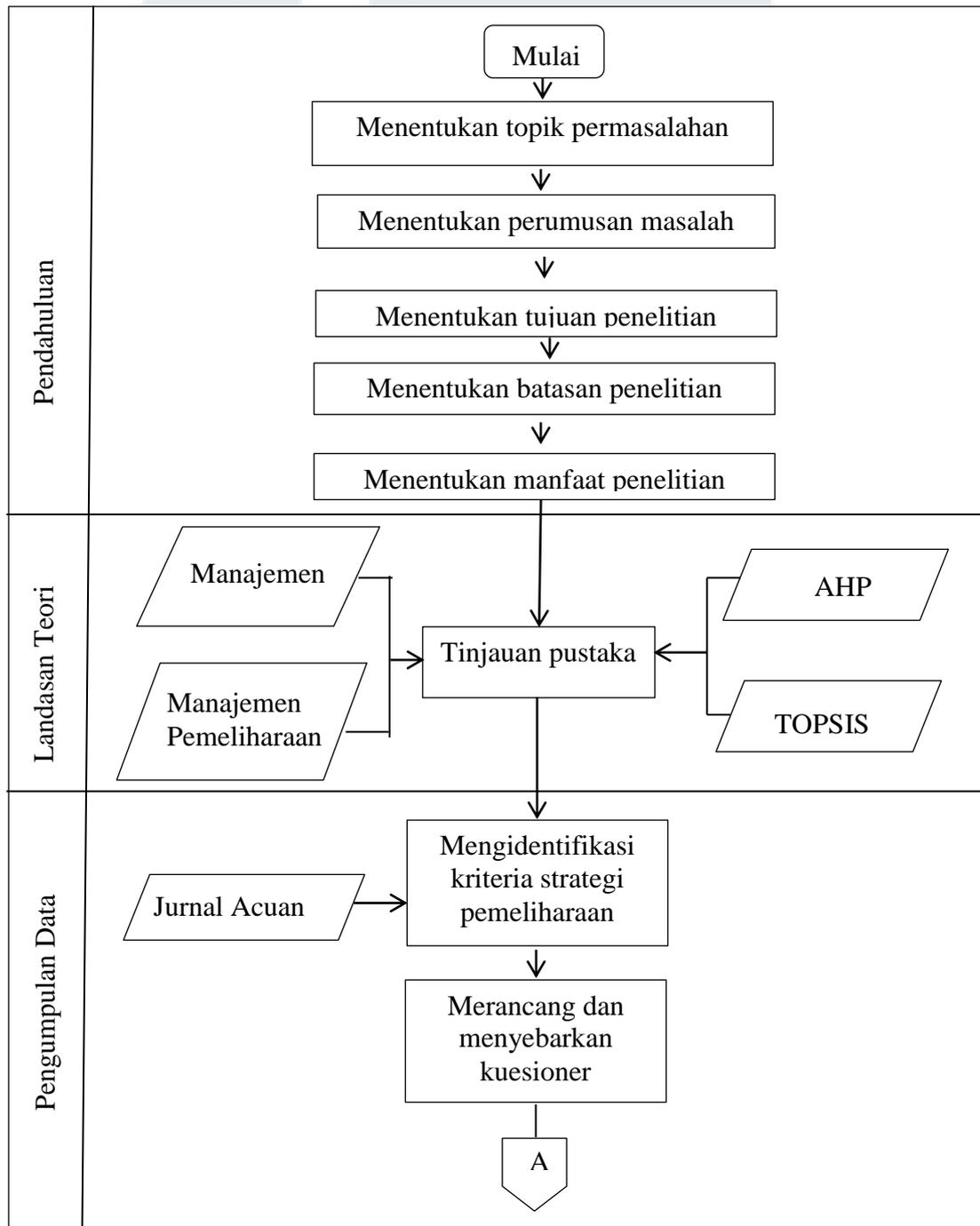
No	Peneliti	Publikasi	Judul Penelitian	Temuan Inti
2.	Saaty L.,	<i>International Journal of Management Sciences</i> (1994)	<i>How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process</i>	Karakteristik pendekatan pengambilan keputusan.
3.	Almeida, A.T., & Bohoris G.A.,	<i>Journal of Quality in Maintenance Engineering</i> (1995)	<i>Decision theory in maintenance decision making</i>	Alternatif-alternatif umum yang dilakukan pengambil keputusan saat sedang menghadapi masalah pemeliharaan.
4.	Wang L., & Chu J.,	<i>International journal of production economics</i> (2007)	<i>Selection of optimum maintenance strategies based on a fuzzy analytic hieararchy process.</i>	Stretegi pemeliharaan diklasifikasikan menjadi dua kategori yaitu korektif dan preventif Strategi pemeliharaan terdiri dari empat jenis yaitu <i>preventive maintenance, condition-based maintenance, predictive maintenance,</i> dan <i>corrective maintenance.</i> Langkah menerapkan AHP secara sederhana.

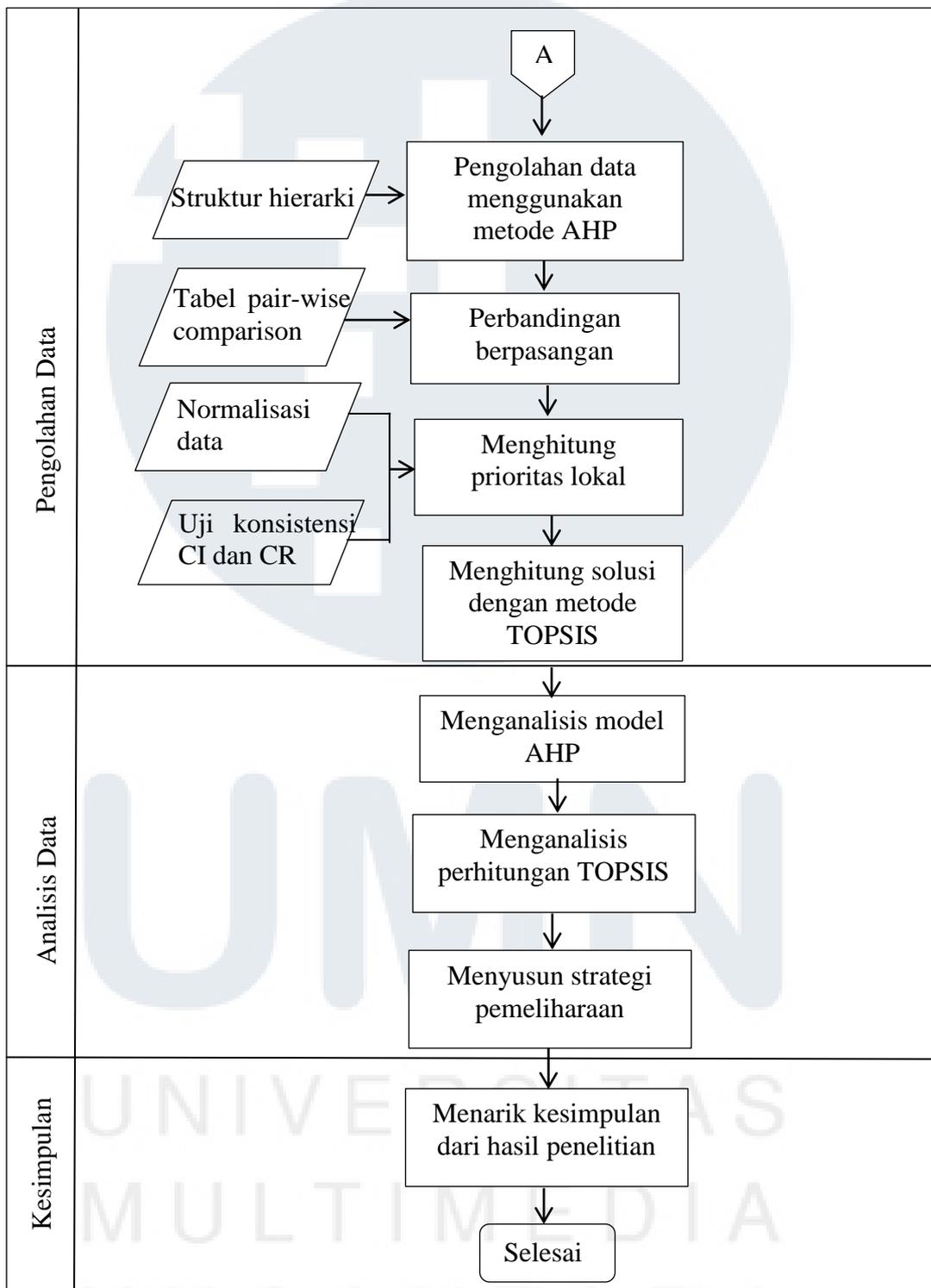
No	Peneliti	Publikasi	Judul Penelitian	Temuan Inti
5	Zanakis S., & Salomon A.,	<i>European Journal of Operational Research (1998)</i>	<i>Multi-attribute decision making: A simulation comparison of select methods.</i>	Solusi pengambilan keputusan MCDM menjadi 2 kategori yaitu <i>Multiple Objectives Decision Making (MODM)</i> dan <i>Multiple Attribute Decision Making (MADM)</i> .
6	Anshori Y.,	Jurnal Ilmiah Foristek	Pendekatan Trianggular <i>Fuzzy Number</i> dalam Metode AHP	Persamaan indeks konsistensi dari matriks berordo.
7	Bhutia P., dan Phipon R., (2012)	Journal of Engineering	<i>Appication of ahp and topsis method for supplier selection problem</i>	Langkah-langkah penerapan metode TOPSIS. Kelebihan dari penerapan metode TOPSIS.

Sumber: Data diolah peneliti, (2016)

2.5. Kerangka Pemikiran

Berikut tahapan-tahapan yang akan dilalui oleh peneliti dalam pelaksanaan penelitian:





Sumber: Data diolah peneliti (2016)

Bagan 2.2. Kerangka Pemikiran