

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Transportasi Nasional

Dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 49 Tahun 2005 tentang Sistem Transportasi Nasional (SITRANAS), pengertian atau definisi dari Sistem Transportasi Nasional (SITRANAS) adalah sebagai tatanan transportasi yang terorganisasi secara kesisteman, terdiri dari transportasi jalan, transportasi kereta api, transportasi sungai dan danau, transportasi penyebrangan, transportasi laut, transportasi udara, serta transportasi pipa, yang masing-masing terdiri dari sarana dan prasarana, yang saling interaksi dengan dukungan perangkat lunak dan perangkat pikir membentuk suatu sistem pelayanan jasa transportasi yang efektif dan efisien, berfungsi melayani perpindahan orang/atau barang yang terus berkembang secara dinamis.

Sistem Transportasi Nasional (Sitranas) dimaksudkan sebagai pedoman pengaturan dan pembangunan transportasi secara menyeluruh, dengan tujuan agar tercapai penyelenggaraan transportasi nasional yang efektif dan efisien. Sitranas disusun dengan menggunakan landasan Pancasila, Undang-undang Dasar 1945, Wawasan Nusantara, ketahanan nasional, undang-undang di bidang transportasi dan peraturan perundangan terkait lainnya.

Tujuan Sitranas adalah terwujudnya transportasi yang efektif dan efisien dalam menunjang dan sekaligus menggerakkan dinamika pembangunan, meningkatkan mobilitas manusia, barang dan jasa, membantu terciptanya pola distribusi nasional yang mantap dan dinamis, serta mendukung pengembangan wilayah, dan lebih memantapkan perkembangan kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara dalam rangka perwujudan Wawasan Nusantara dan peningkatan hubungan internasional. Inti dari tujuan Sitranas adalah :

Efektifitas dan efisiensi dalam meningkatkan mobilitas manusia dan barang,

- 1) Terciptanya pola distribusi nasional yang mantap,
- 2) Mendukung pengembangan wilayah,

Tujuan merupakan sasaran terakhir sedangkan sasaran merupakan tujuan antara. Hal ini berarti, bahwa yang harus dicapai lebih dahulu adalah sasaran-

sasaran, dan yang terakhir adalah tujuan. Sasaran Sitranas adalah terwujudnya penyelenggaraan transportasi yang efektif dan efisien. Efektif dalam arti kata selamat, aksesibilitas tinggi, terpadu, kapasitas mencukupi, teratur, lancar dan cepat, mudah dicapai, tepat waktu, nyaman, tarif terjangkau, tertib, aman, serta polusi rendah. Sedangkan efisien mencerminkan karakteristik: beban publik rendah dan utilitas tinggi dalam suatu kesatuan jaringan transportasi nasional.

Tujuan Sitranas adalah untuk mewujudkan pelayanan jasa transportasi yang efektif dan efisien, maka fasilitas (sarana dan prasarana) transportasi harus disediakan dalam kuantitas dan kualitas yang memadai, yang mampu memenuhi kebutuhan masyarakat akan jasa transportasi, artinya suplai fasilitas transportasi yang tersedia harus sebanding dengan permintaan akan jasa transportasi. Keseimbangan suplai dan permintaan jasa transportasi harus di upayakan untuk diwujudkan, agar supaya sasaran dan tujuan Sitranas dapat dicapai dengan baik.

Sesuai dengan perantaraannya, fungsi Sitranas adalah sebagai urat nadi kehidupan ekonomi, sosial-budaya, politik, pertahanan-keamanan, Sitranas atau transportasi memiliki fungsi ganda yaitu sebagai unsur penunjang dan unsur pendorong. Sebagai unsur penunjang, Sitranas atau transportasi berfungsi menyediakan jasa transportasi yang efektif dan efisien untuk memenuhi kebutuhan sektor-sektor lain, sekaligus berfungsi ikut menggerakkan dinamika pembangunan nasional serta industri jasa yang dapat memberikan nilai tambah.

Sebagai unsur pendorong Sitranas atau transportasi berfungsi menyediakan jasa transportasi yang efektif untuk menghubungkan daerah terisolasi dengan daerah yang berkembang yang berada diluar wilayahnya, sehingga terjadi pertumbuhan perekonomian yang sinergis.

Sebagai fasilitas penunjang penyediaan jasa transportasi adalah untuk melayani peningkatan/pengembangan kegiatan-kegiatan pada sektor-sektor lain. Penyediaan fasilitas transportasi karena adanya permintaan akan jasa transportasi dari sektor-sektor lain. Dalam hal ini, penyediaan jasa transportasi merupakan akibat dari permintaan dari sektor-sektor lain, karena adanya peningkatan kegiatan produksi yang membutuhkan jasa transportasi. Dapat dikatakan bahwa penyediaan jasa transportasi itu merupakan akibat dan bukan sebab. Ada pula yang mengatakan,

bahwa transportasi itu lebih merupakan akibat dari pada sebab (transportation is a result rather than a cause).

2.2 Peranan Transportasi Wilayah

Transportasi diartikan sebagai kegiatan melaukan pengangkutan (manusia dan barang) dari tempat asal (origin) ke tempat tujuan (destination). Tempat asal tersebar di berbagai wilayah yang luas, demikian pula tempat tujuan tersebut di berbagai wilayah yang luas. Jelaslah bahwa transportasi adalah menghubungkan antar wilayah, ke dan dari tempat-tempat yang tersebar di berbagai wilayah, oleh karena itu disebut transportasi wilayah.

Menurut teori tempat sentral (*central place theory*) yang diformulasikan oleh (Cristaller, 1933) menyatakan bahwa dalam pengembangan wilayah terdapat tiga unsur fundamental dalam (Adisasmita, 2012:), yaitu :

- 1) Adanya pusat-pusat;
- 2) Memiliki wilayah pengaruh (wilayah pelayanan);
- 3) Antar pusat-pusat dan wilayah pengaruhnya di hubungkan oleh jalur transportasi.

Pusat-pusat dapat berbentuk kota-kota besar, sedang dan kecil. Wilayah pengaruh merupakan wilayah pelayanan di mana kegiatan jasa distribusi (meliputi kegiatan perdagangan dan kegiatan transportasi) berorientasi menuju ke kota-kota yang berfungsi sebagai pusat pelayanan (*service center*) ataupun pusat perdagangan (*trade center*). Orientasi kegiatan jasa distribusi, arahnya dapat sebaliknya, yaitu dari pusat-pusat menyebar ke daerah-daerah belakang (*hinterland*) yang merupakan wilayah komplementernya. Peranan pusat-pusat memasarkan barang-barang yang dibutuhkan oleh masyarakat di wilayah pengaruh, menggunakan sarana atau moda transportasi. Sebaliknya wilayah pengaruh yang merupakan daerah belakang (*hinterland*) mensuplai berbagai komoditas hasil pertanian yang dibutuhkan penduduk di daerah perkotaan. Antara pusat dan wilayah pengaruh dihubungkan oleh jaringan transportasi.

Fungsi pusat bervariasi, yaitu sebagai pusat perdagangan, pusat pengembangan kegiatan industri, pusat pembangunan, pusat pertumbuhan, pusat pelayanan keuangan dan perbankan, ataupun administrasi pemerintahan. Demikian

pula, potensi dan karakteristik wilayah pengaruh bermacam-macam, misalnya sebagai wilayah pertanian tanaman pangan, wilayah perkebunan, wilayah pertambangan, wilayah tujuan wisata, dan sebagainya.

Jaringan transportasi meliputi jaringan prasarana transportasi dan jaringan pelayanan transportasi. Jaringan prasarana adalah menghubungkan simpul-simpul transportasi terdiri dari infrastruktur transportasi (misalnya jalan dalam angkutan darat). Infrastruktur jalan meliputi berbagai karakteristik, yaitu kondisi jalan, kualitas teknis jalan, kapasitas daya dukung jalan, dan tingkat pemanfaatan jalan yang dilalui oleh moda transportasi (yaitu jumlah kendaraan yang menggunakan jalan tersebut, ukuran kendaraan, kapasitas muat (angkut) kendaraan, volume muatan (barang) yang di angkut, frekuensi lalu lintas kendaraan).

Jaringan pelayanan transportasi merupakan pergerakan lalu lintas muatan manusia dan barang yang di angkut oleh moda transportasi melalui trayek yang ditetapkan atau non trayek.

Jaringan prasarana transportasi wilayah sudah digunakan ke seluruh bagian wilayah yang tersebar. Seluruh bagian wilayah hampir semuanya telah terjangkau oleh pelayanan transportasi, berarti pembangunan daerah sudah merata ke seluruh bagian wilayah, interaksi sosial dan perekonomian meningkat, serta mobilitas penduduk dan aksesibilitas transportasi lancar.

Peranan transportasi wilayah yang didukung oleh tersedianya jaringan prasarana transportasi dan jaringan pelayanan transportasi yang cukup dan berkapasitas memberikan kontribusi positif terhadap pembangunan dan peningkatan berbagai kegiatan sektoral dalam pembangunan daerah.

2.3 Rencana Pelabuhan

2.3.1 Definisi / Pengertian

Menurut KP 432 Tahun 2017 tentang Rencana Induk Pelabuhan Nasional (RIPN) pelabuhan di definisikan sebagai tempat yang terdiri dari daratan dan/atau perairan dengan batas – batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan

pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra-dan antar moda transportasi.

Pelabuhan Utama adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri dan internasional, alih muatan angkutan laut dalam negeri dan internasional dalam jumlah besar, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antar provinsi.

Pelabuhan Pengumpul adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, dalam jumlah menengah dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antar provinsi.

Pelabuhan Pengumpan adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muatan angkutan laut dalam negeri dalam jumlah terbatas, merupakan pengumpan bagi pelabuhan utama dan pelabuhan pengumpul, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan dalam provinsi (pengumpan regional) atau dalam kabupaten (pengumpan lokal).

2.3.2 Tipe Pelabuhan Berdasarkan Tinjauannya

Rencana Lokasi Pelabuhan adalah usulan lokasi pelabuhan yang masih memerlukan dokumen perencanaan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Menurut (Triatmodjo,2010) Pelabuhan dapat dibedakan menjadi beberapa macam yang tergantung pada sudut tinjauannya, yaitu dari segi penyelenggaraannya, pengusahaannya, fungsi dalam perdagangan nasional dan internasional, segi kegunaan dan letak geografisnya.

1. Ditinjau dari segi penyelenggaraannya, meliputi :

a. Pelabuhan Umum

Pelabuhan umum diselenggarakan untuk kepentingan pelayanan masyarakat umum. Penyelenggaraan pelabuhan umum dilakukan oleh Pemerintah dan pelaksanaannya dapat dilimpahkan kepada badan usaha milik negara yang didirikan untuk maksud tersebut.

b. Pelabuhan Khusus

Pelabuhan khusus diselenggarakan untuk kepentingan sendiri guna menunjang kegiatan tertentu. Pelabuhan ini tidak boleh digunakan untuk kepentingan umum, kecuali dalam keadaan tertentu dengan ijin Pemerintah. Pelabuhan khusus dibangun oleh suatu perusahaan baik Pemerintah maupun swasta, yang berfungsi untuk prasarana pengiriman hasil produksi perusahaan tersebut.

2. Ditinjau dari segi pengusahaannya

a. Pelabuhan yang diusahakan

Pelabuhan ini sengaja diusahakan untuk memberikan fasilitas – fasilitas yang diperlukan oleh kapal yang memasuki pelabuhan untuk melakukan kegiatan bongkar muat barang, menaik-turunkan penumpang serta kegiatan lainnya. Pemakaian pelabuhan ini dikenakan biaya-biaya, seperti biaya jasa labuh, jasa tambat, jasa pemanduan, jasa penundaan, jasa pelayanan air bersih, jasa dermaga, jasa penumpukan, bongkar-muat, dan sebagainya.

b. Pelabuhan yang tidak diusakan

Pelabuhan ini hanya merupakan tempat singgahan kapal, tanpa fasilitas bongkar-muat, bea cukai, dan sebagainya. Pelabuhan ini merupakan pelabuhan kecil yang disubsidi oleh Pemerintah, dan dikelola oleh Unit Pengelola Teknis Direktorat Jenderal Perhubungan Laut.

3. Ditinjau dari fungsi perdagangan nasional dan internasional

a. Pelabuhan laut

Pelabuhan laut adalah pelabuhan yang bebas dimasuki oleh kapal – kapal berbendera asing. Pelabuhan ini biasanya merupakan pelabuhan utama disuatu daerah yang dilabuhi kapal-kapal yang membawa barang untuk ekspor/impur secara langsung ke dan dari luar negeri.

b. Pelabuhan pantai

Pelabuhan pantai adalah pelabuhan yang disediakan untuk perdagangan dalam negeri dan oleh karena itu tidak bebas untuk disinggahi oleh kapal berbendera asing. Kapal asing dapat masuk ke pelabuhan ini dengan meminta izin terlebih dahulu.

4. Ditinjau dari segi penggunaannya

a. Pelabuhan ikan

Pelabuhan ikan menyediakan tempat bagi kapal-kapal ikan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan dan memberikan pelayanan yang diperlukan. Berbeda dengan pelabuhan umum dimana semua kegiatan bongkar muat barang, pengisian perbekalan, perawatan, dan perbaikan ringan yang dilakukan di dermaga yang sama; pada pelabuhan ikan sarana dermaga disediakan secara terpisah untuk berbagai kegiatan. Hal ini mengingat bahwa hasil tangkapan ikan adalah produk yang mudah busuk sehingga perlu penanganan yang cepat. Disamping itu jumlah kapal yang berlabuh di pelabuhan bisa cukup banyak sehingga penggunaan fasilitas pelabuhan, terutama dermaga harus dilakukan seefisien mungkin. Pelabuhan ikan dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk mendukung kegiatan penangkapan ikan dan kegiatan-kegiatan pendukungnya, seperti pemecah gelombang, kantor pelabuhan, dermaga, tempat pelelangan ikan (TPI), tangki air, tangki BBM, pabrik es, ruangan pendingin, tempat pelayanan/perbaikan kapal, dan tempat penjemuran jala.

b. Pelabuhan minyak

Untuk keamanan, pelabuhan minyak harus diletakkan jauh dari keperluan umum. Pelabuhan minyak biasanya tidak memerlukan dermaga atau pangkalan yang harus dapat menahan muatan vertikal yang besar, melainkan cukup membuat jembatan perancah atau tambatan yang dibuat menjorok ke laut untuk mendapatkan kedalaman air yang cukup besar. Bongkar muat dilakukan dengan pipa-pipa dan pompa-pompa.

c. Pelabuhan barang

Dipelabuhan ini terjadi perpindahan moda transportasi, yaitu dari angkutan laut ke angkutan darat dan sebaliknya. Barang dibongkar dari kapal dan diturunkan di dermaga. Selanjutnya barang tersebut diangkat langsung dengan menggunakan truk dan kereta api ke tempat tujuan, atau disimpan di gudang atau lapangan penumpukan terbuka sebelum dikirim ke tempat tujuan. Demikian pula sebaliknya, barang-barang dari

pengirim ditempatkan di gudang atau lapangan penumpukan sebelum dimuat ke kapal dan diangkut ke pelabuhan tujuan.

d. Pelabuhan penumpang

Pelabuhan/terminal penumpang digunakan oleh orang-orang yang bepergian dengan menggunakan kapal penumpang. Terminal penumpang dilengkapi dengan stasiun penumpang yang melayani segala kegiatan yang berhubungan dengan kebutuhan orang yang bepergian, seperti ruang tunggu, kantor maskapai pelayaran, tempat penjualan tiket, mushallah, toilet, kantor imigrasi, kantor bea cukai, keamanan, direksi pelabuhan, dan sebagainya. Barang-barang yang dibongkar muat tidak begitu banyak, sehingga gudang barang tidak perlu besar. Untuk kelancaran masuk keluarnya penumpang dan barang, sebaiknya jalan masuk/keluar dipisahkan.

e. Pelabuhan campuran

Pada umumnya pencampuran pemakaian ini terbatas untuk penumpang dan barang, sedang untuk keperluan minyak dan ikan biasanya tetap terpisah. Tetapi bagi pelabuhan kecil atau masih dalam taraf perkembangan, keperluan untuk bongkar muat minyak juga menggunakan dermaga atau jembatan yang sama guna keperluan barang dan penumpang. Pada dermaga dan jembatan juga diletakkan pipa-pipa untuk mengalirkan minyak.

f. Pelabuhan militer

Pelabuhan ini mempunyai daerah perairan yang cukup luas untuk memungkinkan gerak cepat kapal-kapal perang dan agar letak bangunan cukup terpisah. Konstruksi tambatan maupun dermaga hampir sama dengan pelabuhan barang, hanya saja situasi dan perlengkapannya agak lain. Pada pelabuhan barang letak/kegunaan bangunan harus seefisien mungkin, sedangkan pada pelabuhan militer bangunan-bangunan pelabuhan harus dipisah-pisah yang letaknya agak berjauhan.

5. Ditinjau menurut letak geografis

a. Pelabuhan alam

Pelabuhan alam merupakan daerah perairan yang terlindungi dari badai dan gelombang secara alami, misalnya oleh suatu pulau, jazirah atau terletak di teluk, estuari atau muara sungai.

b. Pelabuhan buatan

Pelabuhan buatan adalah suatu daerah perairan yang dilindungi dari pengaruh gelombang dengan membuat bangunan pemecah gelombang (breakwater). Pemecah gelombang ini membuat daerah perairan tertutup dari laut dan hanya dihubungkan oleh suatu celah (mulut peabuhan) untuk keluar masuknya kapal. Di dalam daerah tersebut dilengkapi dengan alat penambat. Bangunan ini dibuat mulai dari pantai dan menjorok ke laut sehingga gelombang yang menjalar ke pantai terhalang oleh bangunan tersebut.

c. Pelabuhan semi alam

Pelabuhan ini merupakan campuran dari kedua tipe di atas. Misalnya suatu pelabuhan yang terlindungi oleh lidah pasir dan perlindungan buatan hanya pada alur masuk.

2.3.3 Faktor – Faktor Pemilihan Lokasi Pelabuhan

Menurut (Triatmodjo,2010) dalam pemilihan rencana lokasi pelabuhan memperhatikan kondisi fisik lokasi yang meliputi aksesibilitas (kondisi jalan menuju lokasi), daerah pengaruh (hinterland), ketersediaan lahan, kondisi oseanografi, dan fasilitas pendukung. Pemilihan lokasi harus mempertimbangkan berbagai faktor tersebut. Tetapi biasanya tidak semua faktor terpenuhi, sehingga diperlukan suatu kompromi untuk mendapatkan hasil optimal.

1) Aksesibilitas

Suatu pelabuhan akan dapat berkembang dengan baik apabila lokasi tersebut terhubung dengan jaringan jalan atau saluran transportasi air dengan daerah sekitarnya, sehingga muatan (barang dan penumpang) dapat di angkut ke dan dari pelabuhan dengan mudah dan cepat. Kondisi jalan yang baik, lebar, datar dan dekat dengan lokasi pelabuhan memungkinkan hubungan yang lancar dengan kota-kota disekitarnya.

2) Daerah Pengaruh (Hinterland)

Pelabuhan yang mempunyai daerah pengaruh subur dengan populasi penduduk cukup padat dan dekat dengan kota-kota besar disekitarnya akan dapat berkembang dengan baik. Masyarakat dan industri akan mudah memanfaatkan keberadaan pelabuhan, baik angkutan penumpang, barang maupun komoditi lainnya.

3) Ketersediaan Lahan

Ketersediaan lahan yang cukup luas baik di perairan maupun di daratan, akan dapat menampung fasilitas-fasilitas pendukung pelabuhan. Tinjauan daerah perairan menyangkut luas perairan yang diperlukan untuk alur pelayaran, kolam putar (turning basin), penambatan dan tempat berlabuh. Daerah daratan juga harus cukup luas untuk bisa mengantisipasi perkembangan di daerah sekitar pelabuhan, seperti pengembangan industri dan kegiatan lainnya. Keadaan topografi daratan dan bawah laut harus memungkinkan untuk membangun suatu pelabuhan dan kemungkinan untuk pengembangan di masa mendatang. Daerah daratan harus cukup luas untuk membangun suatu fasilitas pelabuhan seperti dermaga, jalan, gudang dan juga daerah industri. Apabila daerah daratan sempit maka pantai harus cukup luas dan dangkal untuk memungkinkan perluasan daratan dengan melakukan penimbunan pantai tersebut. Daerah yang akan digunakan untuk perairan pelabuhan harus mempunyai kedalaman yang cukup sehingga kapal-kapal bisa masuk ke pelabuhan. Selain keadaan tersebut, kondisi geologi juga perlu diteliti mengenai sulit tidaknya melakukan pengerukan daerah perairan dan kemungkinan menggunakan hasil pengerukan tersebut untuk tempat lain.

4) Hidrooseanografi

Perairan pelabuhan harus tenang terhadap serangan gelombang dan terhindar dari sedimentasi. Untuk itu sedapat mungkin pelabuhan berada di perairan yang terlindung secara alami dari pengaruh gelombang seperti perairan yang terlindung oleh pulau, di teluk, dimuara sungai/estuari. Namun apabila hal ini tidak memungkinkan, pelabuhan ditempatkan di pantai terbuka dengan membuat pemecah gelombang, dengan konsekuensi biaya pembangunan menjadi mahal. Pemecah gelombang merupakan fasilitas pelabuhan yang sangat/paling mahal.

5) Fasilitas Pendukung

Keberadaan fasilitas pendukung pelabuhan yang telah ada di lokasi pelabuhan seperti air bersih, listrik dan komunikasi.

2.3.4 Aksesibilitas

Aksesibilitas adalah konsep yang menggabungkan sistem pengaturan tata guna lahan secara geografis dengan sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain dan 'mudah' atau 'susah'nya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi (Black,1981).

Pernyataan 'mudah' atau 'susah' merupakan hal yang sangat 'subjektif' dan 'kualitatif'. Mudah bagi seseorang belum tentu mudah bagi orang lain, begitu juga dengan pernyataan susah. Oleh karena itu, diperlukan kinerja kuantitatif (terukur) yang dapat menyatakan aksesibilitas atau kemudahan. Sedangkan mobilitas adalah suatu ukuran kemampuan seseorang untuk bergerak yang biasanya dinyatakan dari kemampuannya membayar biaya transportasi.

Ada yang menyatakan bahwa aksesibilitas dapat dinyatakan dengan jarak. Jika suatu tempat berdekatan dengan tempat lainnya, dikatakan aksesibilitas antara kedua tempat tersebut tinggi. Sebaliknya, jika kedua tempat tersebut sangat berjauhan, aksesibilitas antara keduanya rendah. Jadi, tata guna lahan yang berbeda pasti mempunyai aksesibilitas yang berbeda pula karena aktivitas tata guna lahan tersebut tersebar dalam ruang secara tidak merata (heterogen).

Akan tetapi, peruntukan lahan tertentu seperti bandara, lokasinya tidak bisa sembarangan dan biasanya terletak jauh di luar kota (karena adanya batasan dari segi keamanan, pengembangan wilayah, dan lain-lain). Dikatakan aksesibilitas ke bandara tersebut pasti akan selalu rendah karena letaknya jauh di luar kota. Namun, meskipun letaknya jauh, aksesibilitas ke bandara dapat ditingkatkan dengan menyediakan sistem jaringan transportasi yang dapat dilalui dengan kecepatan tinggi sehingga waktu tempuhnya menjadi pendek.

Oleh sebab itu, penggunaan 'jarak' sebagai ukuran aksesibilitas mulai diragukan orang dan mulai dirasakan bahwa penggunaan 'waktu tempuh'

merupakan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan ‘jarak’ dalam menyatakan aksesibilitas. Dapat disimpulkan bahwa suatu tempat yang berjarak jauh belum tentu dapat dikatakan mempunyai aksesibilitas rendah atau suatu tempat yang berjarak dekat mempunyai aksesibilitas tinggi karena terdapat faktor lain dalam menentukan aksesibilitas yaitu waktu tempuh,

Beberapa jenis tata guna lahan mungkin tersebar secara meluas (perumahan) dan jenis lainnya mungkin berkelompok (pusat pertokoan). Beberapa jenis tata guna lahan mungkin ada di satu atau dua lokasi saja dalam suatu kota seperti rumah sakit, dan bandara. Dari sisi jaringan transportasi, kualitas pelayanan transportasi pasti juga berbeda-beda; sistem jaringan transportasi di suatu daerah mungkin lebih baik dibandingkan dengan daerah lainnya baik dari segi kuantitas (kapasitas) maupun kualitas (frekuensi dan pelayanan). Contohnya, pelayanan angkutan umum biasanya lebih baik di pusat perkotaan dan pada beberapa jalan utama transportasi dibandingkan dengan di daerah pinggiran kota.

Skema sederhana yang memperlihatkan kaitan antara berbagai hal yang diterangkan mengenai aksesibilitas dapat dilihat pada Tabel 2.1 (Black,1981).

Tabel 2.1. Klasifikasi Tingkat Aksesibilitas

Jarak	Jauh	Aksesibilitas rendah	Aksesibilitas menengah
	Dekat	Aksesibilitas menengah	Aksesibilitas tinggi
Kondisi prasarana		Sangat jelek	Sangat baik

Sumber : Black (1981)

Apabila tata guna lahan saling berdekatan dan hubungan transportasi antar tata guna lahan tersebut mempunyai kondisi baik, maka aksesibilitas tinggi. Sebaliknya, jika aktivitas tersebut saling terpisah jauh dan hubungan transportasinya jelek, maka aksesibilitas rendah. Beberapa kombinasi di antaranya mempunyai aksesibilitas menengah.

Menurut (Miro,2009), ada 4 faktor yang mempengaruhi tingkat aksesibilitas selain faktor jarak, yaitu :

1) Faktor Waktu Tempuh

Faktor waktu tempuh sangat tergantung oleh ketersediaannya prasarana transportasi dan sarana transportasi yang diandalkan (reliable transportation

system), contohnya jaringan jalan yang berkualitas dan terjaminnya armada yang siap melayani kapan saja.

2) Faktor Biaya / Ongkos Perjalanan

Biaya perjalanan ikut berperan dalam menentukan mudah tidaknya tempat tujuan dicapai, karena ongkos perjalanan yang tidak terjangkau mengakibatkan orang (kalangan menengah kebawah) enggan atau bahkan tidak mau melakukan perjalanan.

3) Faktor Intensitas (kepadatan) guna lahan

Padatnya kegiatan pada suatu petak lahan yang sudah diisi dengan berbagai macam kegiatan akan berpengaruh pada dekatnya jarak tempuh berbagai kegiatan tersebut dan secara tidak langsung hal tersebut ikut mempertinggi tingkat kemudahan pencapaian tujuan.

4) Faktor pendapatan orang yang melakukan perjalanan

Pada umumnya orang mudah melakukan perjalanan kalau ia didukung oleh kondisi ekonomi yang mapan, walaupun jarak perjalanan secara fisik jauh.

Jhon Black mengatakan bahwa aksesibilitas merupakan suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan pencapaian lokasi dan hubungannya satu sama lain, mudah atau sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui transportasi (Leksono dkk,2010).

Menurut (Bintarto,1989) mengatakan salah satu variabel yang dapat dinyatakan apakah tingkat aksesibilitas itu tinggi atau rendah dapat dilihat dari banyaknya sistem jaringan yang tersedia pada daerah tersebut. Semakin banyak sistem jaringan yang tersedia pada daerah tersebut maka semakin mudah aksesibilitas yang didapat begitu pula sebaliknya semakin rendah tingkat aksesibilitas yang didapat maka semakin sulit daerah itu dijangkau dari daerah lainnya. Tingkat aksesibilitas wilayah juga bisa di ukur berdasarkan pada beberapa variabel yaitu ketersediaan jaringan jalan, jumlah alat transportasi, panjang, lebar jalan, dan kualitas jalan

Sedangkan menurut (Tamin,2000) Aksesibilitas adalah alat untuk mengukur potensial dalam melakukan perjalanan, selain juga menghitung jumlah perjalanan itu sendiri. Ukuran ini menggabungkan sebaran geografis tata guna lahan dengan kualitas sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Dengan

demikian, aksesibilitas dapat digunakan untuk menyatakan kemudahan suatu tempat untuk dicapai, sedangkan mobilitas untuk menyatakan kemudahan seseorang bergerak, yang dinyatakan dari kemampuannya membayar biaya transportasi.

Konsep aksesibilitas ini dapat juga digunakan untuk mendefinisikan suatu daerah di dalam suatu wilayah perkotaan atau suatu kelompok manusia yang mempunyai masalah aksesibilitas atau mobilitas terhadap aktivitas tertentu. Dalam hal ini, analisis aksesibilitas dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang perlu dipecahkan dan mengevaluasi rencana dan kebijakan pemecahan masalah selanjutnya. Investasi yang dibenamkan untuk pemangunan sistem jaringan transportasi pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan aksesibilitas dari tata guna lahan yang terubungkan oleh jaringan jalan tersebut. Tetapi, aksesbiitas yang dihasilkan menjadi tidak ada artinya (mubazir) jika seseorang tidak mampu membayar biaya transportasinya. Baginya, investasi yang dibenamkan dalam pembangunan sistem jaringan tersebut mejadi tidak ada artinya sama sekali.

2.3.5 Biaya

Dalam pemilihan lokasi pelabuhan (Triatmodjo,210) selain aksesibilitas, daerah pengaruh, ketersediaan lahan, hidrooceanografi, dan fasilitas pendukung, kelayakan pelabuhan juga harus memperhatikan hal-hal berikut ini:

- 1) Biaya pembangunan dan perawatan bangunan-bangunan pelabuhan, termasuk pengerukan pertama yang dilakukan.
- 2) Biaya operasi dan pemeliharaan, termasuk pengerukan endapan di alur dan kolam pelabuhan.
- 3) Penghasilan dan pelabuhan untuk dapat mengembalikan biaya investasi yang telah dikeluarkan dan biaya operasional dan pemeliharaan pelabuhan.
- 4) Manfaat dari pelabuhan tersebut terhadap perkembangan daerah pengaruh.

Biaya adalah faktor yang menentukana dalam transportasi untuk penentuan tarif, dan cara penyediaan transportasi agar dalam pengoperasinya mencapai tingkat efektifitas dan efisiensi yang tinggi.

- 1) Biaya sebagai dasar penentuan tarif jasa angkutan/transportasi, tingkat tarif transportasi didasarkan pada biaya pelayanan yang terdiri dari :

- a. Biaya langsung.
- b. Biaya tidak langsung.

2) Biaya Modal dan Biaya Operasional

- a. Biaya Modal (*Capital Cost*) adalah biaya yang digunakan untuk investasi awal (*Initial Investment*) serta peralatan lainnya termasuk didalamnya bunga uang (*Interest rate*).
- b. Biaya Operasional (*Operational Cost*) adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengelolaan transportasi.

Termasuk dalam kelompok biaya operasional ialah :

- Biaya pemeliharaan jalan, bantalan kereta api, alur pelayaran pelabuhan, dermaga, penahan gelombang, dam, menara, rambu jalan, udara, dan laut.
- Biaya pemeliharaan kendaraan, bis, truck, lokomotif, gerbong, pesawat udara, kapal-kapal penyebrangan dan kapal-kapal barang/penumpang.
- Biaya transportasi yaitu biaya bahan bakar, oli, tenaga penggerak (genset), upah/gaji, kerja crew/awak kapal dan pesawat serta biaya terminal (stasiun pelabuhan udaram pelabuhan laut, dan terminal bis).
- Biaya-biaya penyebaran informasi terdiri dari biaya advertensi, promosi, penerbitan buku tarif, administrasi, dsb.
- Biaya umum dan lain-lain biaya.

Termasuk biaya umum antara lain biaya kantor, gaji/biaya RT, biaya humas, biaya akuntansi lainnya.

c. Biaya Tetap dan Biaya Variabel

Biaya tetap adalah biaya tetap yang dikeluarkan setiap bulannya, sedangkan biaya variabel ialah biaya yang besarnya berubah tergantung pada pengoperasian alat-alat pengangkutan.

d. Biaya Kendaraan

Ialah jumlah yang diperlukan untuk pengadaan bahan bakar, oli, suku cadang, perbaikan (*reparasi*). Biaya ini disebut *automobile cost*.

e. Biaya Gabungan (*Joint Cost*)

Dalam pengoperasian alat-alat transportasi dikenal *join cost* atau dinamakan *commont cost* ; sebagai contoh biaya angkutan barang (cargo) dan biaya penumpang yang menghasilkan biaya gabungan (*join cost*).

- f. Direct Cost/Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung (*Indire Cost*).
 - Biaya langsung ialah jumlah biaya yang diperhitungkan dalam produksi jasa-jasa angkutan misal untuk penerbangan biaya langsung terdiri dari bahan bakar, gaji awak pesawat, biaya pendaratan.
 - Biaya tidak langsung bagi penerbangan terdiri dari biaya harga, peralatan reparasi, workshop, akuntansi dan biaya umum/kantor.
- g. Biaya Unit dan Biaya Rata-rata
 - Biaya Unit (*Unit Cost*) ialah jumlah total biaya dibagi unit jasa produk yang dihasilkan.
 - Biaya rata-rata (*average cost*) adalah biaya total dibagi dengan jumlah produk/jasa yang dihasilkan.

2.3.6 Lingkungan (Tata Guna Lahan)

Interaksi guna lahan dan transportasi merupakan intereaksi yang sangat dinamis dan komplek. Interaksi ini melibatkan berbagai aspek kegiatan serta berbagai kepentingan. Perubahan guna lahan akan selalu mempengaruhi perkembangan transportasi dan sebaliknya. Didalam kaitan ini, Black menyatakan bahwa pola perubahan dan besaran pergerakan serta pemilihan moda pergerakan merupakan fungsi dari adanya pola perubahan guna lahan di atasnya. Sedangkan setiap perubahan guna lahan dipastikan akan membutuhkan peningkatan yang diberikan oleh sistim transportasi dari kawasan yang bersangkutan (Black, 1981).

Secara umum dalam perencanaan transportasi, salah satu aspek yang penting dilakukan dalam melakukan perencanaan transportasi dalam hal pemilihan lokasi adalah faktor tata guna lahan. Untuk itu hal yang umum dilakukan dalam perencanaan transportasi adalah dengan memperhatikan tata guna lahan dari usulan lokasi pemilihan. Tata guna lahan lokasi ini nantinya akan menjadi salah satu faktor penentu apakah lokasi tersebut menjadi lokasi yang terpilih atau tidak.

2.4 Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Analytical Hierarchy Process (AHP) atau Proses Hierarki Analitik (Saaty, 1986), adalah suatu metode yang sederhana dan fleksibel yang menampung kreativitas dalamancangannya terhadap suatu masalah. Metode ini merumuskan masalah dalam bentuk hierarki dan masukan pertimbangan– pertimbangan untuk menghasilkan skala prioritas relatif.

Dalam penyelesaian persoalan dengan metode *AHP* (Saaty, 1986) tersebut, dijelaskan pula beberapa prinsip dasar Proses Hierarki Analitik yaitu:

- a. *Dekomposisi*. Setelah mendefinisikan permasalahan, maka perlu dilakukan dekomposisi yaitu memecah persoalan utuh menjadi unsur-unsurnya sampai yang sekecil-kecilnya.
- b. *Comparative Judgment*. Prinsip ini berarti membuat penilaian tentang dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari *AHP*, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen.
- c. *Synthesis of Priority*. Dari setiap matriks *pairwise comparison vector eigen*-nya mendapat prioritas lokal, karena *pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat, maka untuk melakukan global harus dilakukan sintesis diantara prioritas lokal. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hierarki.
- d. *Logical Consistency*. Konsistensi memiliki dua makna yang pertama bahwa obyek-obyek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai keragaman dan relevansinya. Kedua adalah tingkat hubungan antar obyek-obyek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

Beberapa keuntungan menggunakan *AHP* sebagai alat analisis adalah:

- a. Dapat memberi model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk beragam persoalan yang tak berstruktur.
- b. Dapat memadukan rancangan deduktif dan rancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
- c. Dapat menangani saling ketergantungan elemen–elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier.
- d. Mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah–milah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat belaian dan mengelompokan unsur-unsur yang serupa dalam setiap tingkat.

- e. Memberi suatu skala dalam mengukur hal-hal yang tidak terwujud untuk mendapatkan prioritas.
- f. Melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan berbagai prioritas.
- g. Menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebijakan setiap alternatif.
- h. Mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan orang memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- i. Tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesis suatu hasil *representative* dari penilaian yang berbeda-beda.
- j. Memungkinkan orang memperluas definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan serta pengertian mereka melalui pengulangan.

Sedangkan kelemahan metode AHP adalah ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.

Prosedur AHP

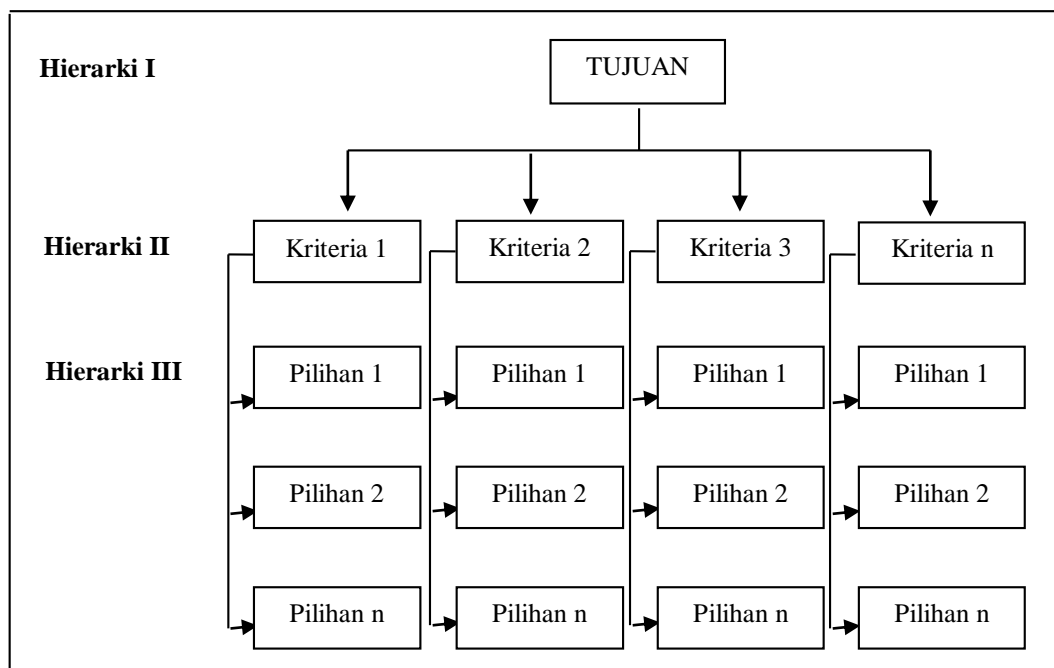
Terdapat tiga prinsip utama dalam pemecahan masalah dalam *AHP* menurut Saaty, yaitu: *Decomposition*, *Comparative Judgement*, dan *Logical Consistency*. Secara garis besar prosedur *AHP* meliputi tahapan sebagai berikut:

- a. Dekomposisi masalah.
- b. Penilaian/pembobotan untuk membandingkan elemen-elemen.
- c. Penyusunan matriks dan Uji Konsistensi.
- d. Penetapan prioritas pada masing-masing hierarki.
- e. Sistesis dari prioritas.
- f. Pengambilan/penetapan keputusan. Berikut uraian singkatnya.

a. Dekomposisi Masalah

Dekomposisi masalah adalah langkah dimana suatu tujuan (*Goal*) yang telah ditetapkan selanjutnya diuraikan secara sistematis kedalam struktur yang menyusun rangkaian sistem hingga tujuan dapat dicapai secara rasional. Dengan kata lain, satu tujuan (*Goal*) yang utuh, didekomposisi (dipecahkan) kedalam unsur penyusunnya. Apabila unsur tersebut merupakan kriteria yang dipilih seyogyanya

mencakup semua aspek penting terkait dengan tujuan yang ingin dicapai. Namun kita harus tetap mempertimbangkan agar kriteria yang dipilih benar-benar mempunyai makna bagi pengambilan keputusan dan tidak mempunyai makna atau pengertian yang sama, sehingga walaupun kriteria pilihan hanya sedikit namun mempunyai makna yang besar terhadap tujuan yang ingin dicapai. Setelah kriteria ditetapkan, selanjutnya adalah menentukan alternatif atau pilihan penyelesaian masalah. Sehingga apabila digambarkan kedalam bentuk bagan hierarki seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.

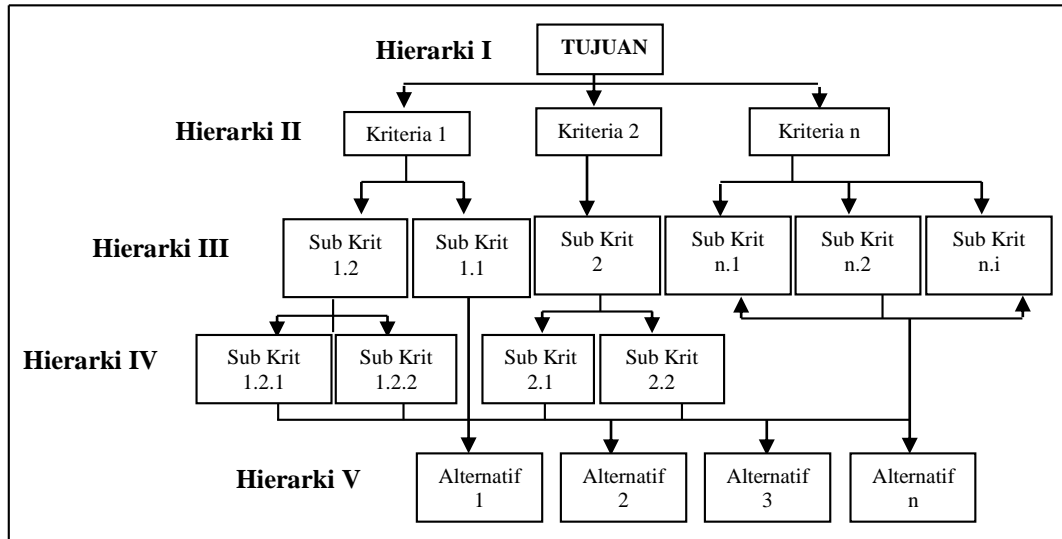


Sumber : Saaty (1986)

Gambar 2.1 Bentuk Bagan Hierarki

Hierarki utama (Hierarki I) adalah tujuan/ fokus/ *goal* yang akan dicapai atau penyelesaian persoalan/ masalah yang dikaji. Hierarki kedua (Hierarki II) adalah kriteria, kriteria apa saja yang harus dipenuhi oleh semua alternatif (penyelesaian) agar layak untuk menjadi pilihan yang paling ideal, dan Hierarki III adalah alternatif atau pilihan penyelesaian masalah.

Penetapan hierarki adalah sesuatu yang sangat relatif dan sangat bergantung dari persoalan yang dihadapi. Pada kasus-kasus yang lebih kompleks, menyusun beberapa hierarki (bukan hanya tiga), bergantung pada hasil dekomposisi yang telah dilakukan. Contoh hierarki hasil dekomposisi bisa dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Sumber : Saaty (1986)

Gambar 2.2 Hierarki Hasil Dekomposisi

b. Penilaian / Perbandingan Elemen

Apabila proses dekomposisi telah selesai dan hierarki telah tersusun dengan baik. Selanjutnya dilakukan penilaian perbandingan berpasangan (pembobotan) pada tiap-tiap hierarki berdasarkan tingkat kepentingan relatifnya. Pada contoh di atas, maka perbandingan dilakukan pada Hierarki III (antar alternatif), dan pada Hierarki II (antar kriteria).

Penilaian atau pembobotan pada Hierarki III, dimaksudkan untuk membandingkan nilai atau karakter pilihan berdasarkan tiap kriteria yang ada. Misalnya antara pilihan 1 dan pilihan 2, pada kriteria 1, lebih penting pilihan 1, selanjutnya antara pilihan 1 dan pilihan 3, lebih penting pilihan 3 dan seterusnya hingga semua pilihan akan dibandingkan satu-persatu (secara berpasangan). Hasil dari penilaian adalah nilai/bobot yang merupakan karakter dari masing-masing alternatif.

Penilaian atau pembobotan pada Hierarki II, dimaksudkan untuk membandingkan nilai pada masing-masing kriteria guna mencapai tujuan. Sehingga nantinya akan diperoleh pembobotan tingkat kepentingan masing-masing kriteria untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Prosedur penilaian perbandingan berpasangan dalam *AHP*, mengacu pada skor penilaian yang telah dikembangkan oleh Thomas L Saaty, seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Skor Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Pentingnya	Definisi
1	Kedua elemen/alternatif sama pentingnya
3	Elemen A sedikit lebih penting dari elemen B
5	Elemen A lebih penting dari elemen B
7	Elemen A jelas lebih penting dari elemen B
9	Elemen A mutlak lebih penting dari elemen B
2,4,6,8	Nilai-nilai di antara dua perimbangan yang berdekatan

Sumber : Saaty (1986)

Dalam pembobotan tingkat kepentingan atau penilaian perbandingan berpasangan ini berlaku hukum *aksioma reciprocal*, artinya apabila suatu elemen A dinilai lebih esensial (5) dibandingkan dengan elemen B, maka B lebih esensial 1/5 dibandingkan dengan elemen A. Apabila elemen A sama pentingnya dengan B maka masing-masing bernilai = 1.

c. Penyusunan Matriks dan Uji Konsistensi

Apabila proses pembobotan atau pengisian kuesioner telah selesai, langkah selanjutnya adalah penyusunan matriks berpasangan untuk melakukan normalisasi bobot tingkat kepentingan pada tiap-tiap elemen pada hierarkinya masing-masing. Pada tahapan ini analisis dapat dilakukan secara manual ataupun dengan menggunakan program komputer. Nilai-nilai yang diperoleh selanjutnya disusun kedalam matriks berpasangan serupa dengan matriks yang digunakan pada kuesioner matriks di atas. Pada penyusunan matriks untuk analisis data ini, semua kotak harus diisi.

Langkah pertama adalah menyatukan pendapat dari beberapa kuesioner, jika kuesioner diisi oleh *expert sampling*, maka kita akan menyatukan pendapat para kuesioner dengan menggunakan persamaan rata-rata geometri:

$$GM = \sqrt[n]{(X_1)(X_2) \dots (X_n)} \dots\dots\dots 3.1$$

Dengan :

GM = Geometrik Mean

X₁ = Kuesioner ke-1

X_2 = Kuesioner ke-2

X_n = Kuesioner ke-n

Langkah kedua: menyusun matriks perbandingan seperti yang terlihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Matriks Perbandingan

Kriteria/ Alternatif	1	2	3	N
1	1	GM_{12}	GM_{13}	GM_{1n}
2	GM_{21}	1	GM_{23}	GM_{2n}
3	GM_{31}	GM_{32}	1	GM_{3n}
n	GM_{n1}	GM_{n2}	GM_{n3}	1

Sumber : Saaty (1986)

Sebelum melangkah lebih jauh ketahapan iterasi untuk penetapan prioritas pada pilihan alternatif atau penetapan tingkat kepentingan kriteria, maka sebelumnya dilakukan terlebih dahulu uji konsistensi. Uji konsistensi dilakukan pada masing kuesioner yang menilai atau memberikan pembobotan. Kuisisioner yang tidak memenuhi syarat konsisten dapat dianulir atau dipending untuk perbaikan. Prinsip dasar pada uji konsistensi ini adalah apabila A lebih penting dari B, kemudian B lebih penting dari C, maka tidak mungkin C lebih penting dari A. Tolak ukur yang digunakan adalah *CI* (*Consistency Index*) berbanding *RI* (*Random Index*) atau *CR* (*Consistency Ratio*).

Random Index (*RI*) yang umum digunakan untuk setiap ordo matriks adalah seperti yang terlihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. *Random Index* (*RI*)

Urutan Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>RI</i>	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber : Saaty (1986)

Langkah ketiga: uji konsistensi terlebih dahulu dilakukan dengan menyusun tingkat kepentingan relatif pada masing-masing kriteria atau alternatif yang dinyatakan sebagai bobot relatif ternormalisasi (*normalized relative weight*). Bobot relatif yang dinormalkan ini merupakan suatu bobot nilai relatif untuk masing-masing elemen pada setiap kolom yang dibandingkan dengan jumlah masing-

masing elemen. Contoh penyusunan bobot relatif kriteria dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Bobot Relatif Kriteria

Kriteria/Alternatif	1	2	3	N
1	1	GM_{12}	GM_{13}	GM_{1n}
2	GM_{21}	1	GM_{23}	GM_{2n}
3	GM_{31}	GM_{32}	1	GM_{3n}
n	GM_{n1}	GM_{n2}	GM_{n3}	1
Σ	GM_{11-n1}	GM_{12-n2}	GM_{13-n3}	GM_{1n-ni}

Sumber : Saaty (1986)

Maka penyusunan bobot relatif ternormalisasi adalah seperti yang terlihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Bobot Relatif Ternormalisasi

Kriteria/Alternatif	1	2	3	N
1	$1/GM_{11-n1}$	GM_{12}/GM_{12-n2}	GM_{13}/GM_{13-n3}	GM_{1n}/GM_{1n-n3}
2	GM_{21}/GM_{11-n1}	$1/GM_{12-n2}$	GM_{23}/GM_{13-n3}	GM_{2n}/GM_{1n-n3}
3	GM_{31}/GM_{11-n1}	GM_{32}/GM_{12-n2}	$1/GM_{13-n3}$	GM_{3n}/GM_{1n-n3}
n	GM_{n1}/GM_{11-n1}	GM_{n2}/GM_{12-n2}	GM_{n3}/GM_{13-n3}	$1/GM_{1n-n3}$

Sumber : Saaty (1986)

Selanjutnya dapat dihitung Eigen Faktor hasil normalisasi dengan merata-ratakan penjumlahan tiap baris pada matriks di atas. Contoh penyusunan Eigen Faktor Utama dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Eigen Faktor Utama

Kriteria/ Alternatif	1	2	3	N	Eigen Faktor Utama
1	1/GM _{11-n1}	GM12/GM _{12-n2}	GM13/GM _{13-n3}	GM1n/GM _{1n-n3}	Rerata row 1/4 (x ₁)
2	GM21/ GM _{11-n1}	1/GM _{12-n2}	GM23/GM _{13-n3}	GM2n/GM _{1n-n3}	Rerata row 2/4 (x ₂)
3	GM31/ GM _{11-n1}	GM32/GM _{12-n2}	1/GM _{13-n3}	GM3n/GM _{1n-n3}	Rerata row 3/4 (x ₃)
n	GMn1/ GM _{11-n1}	GMn2/GM _{12-n2}	GMn3/GM _{13-n3}	1/GM _{1n-n3}	Rerata row n/4 (x _n)

Sumber : Saaty (1986)

Selanjutnya menentukan nilai *CI* (*consistency Index*) dengan Persamaan 3.3.

$$CI = \frac{\lambda \text{ maksimum} - n}{n - 1} \dots\dots\dots 3.2$$

Dimana *CI* adalah indeks konsistensi dan *Lambda* maksimum adalah nilai eigen terbesar dari matriks berordo *n*. Nilai eigen terbesar adalah jumlah hasil kali perkalian jumlah kolom dengan eigen vektor utama. Sehingga dapat diperoleh dengan Persamaan 3.4.

$$\lambda_{\text{maksimum}} = (\sum GM_{11-n1} \times X1) + \dots + ((\sum GM_{1n-ni} \times X1_n) \dots\dots\dots 3.3$$

Setelah memperoleh nilai *lambda* maksimum selanjutnya dapat ditentukan nilai *CI*. Apabila nilai *CI* bernilai nol (0) berarti matriks konsisten. Jika nilai *CI* yang diperoleh lebih besar dari 0 (*CI* > 0) selanjutnya diuji batas ketidak konsistenan yang diterapkan oleh Saaty. Pengujian diukur dengan menggunakan *Consistency Ratio* (*CR*), yaitu nilai indeks, atau perbandingan antara *CI* dan *RI* dengan Persamaan 3.5.

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots 3.4$$

Nilai *RI* yang digunakan sesuai dengan ordo *n* matriks. Apabila *CR* matriks lebih kecil 10% (0,1) berarti bahwa ketidak konsistenan pendapat masih dianggap dapat diterima.