

TESIS

ANALISIS LIFE CYCLE COST

PADA PROYEK KERETA API TRANS SULAWESI

LIFE CYCLE COST ANALYSIS

ON THE TRANS SULAWESI RAILWAY PROJECT

RISHA UTAMI

P2304216011



PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2020

**ANALISIS LIFE CYCLE COST
PADA PROYEK KERETA API TRANS SULAWESI**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Teknik Sipil

Disusun dan diajukan oleh

RISHA UTAMI

Kepada

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2020

TESIS

**ANALISIS LIFE CYCLE COST PADA PROYEK KERETA API
TRANS SULAWESI**

Disusun dan diajukan oleh :

RISHA UTAMI

Nomor Pokok P2304216011

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis
pada tanggal 13 November 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasehat,



Dr.Eng. Irwan Ridwan Rahim, S.T., M.T.

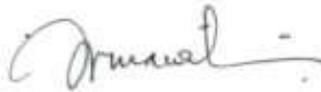
Ketua



Dr. M. Asad Abdurrahman, S.T., M.Eng.PM.

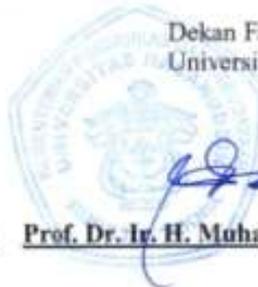
Sekretaris

Ketua Program Studi
S2 Teknik Sipil



Dr.Eng. Hj. Rita Irmawaty, S.T., M.T.

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Arsvad Thaha, M.T.

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Risha Utami
Nomor : P2304216011
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan hasil tesis ini hasil karya orang lain maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, November 2020

Yang menyatakan


Risha Utami

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim. Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Izin-Nya sehingga penulisan hasil penelitian dengan judul “**Analisis Life Cycle Cost Pada Proyek Kereta Api Trans Sulawesi**” dapat terselesaikan. Tak lupa pula penulis haturkan shalawat dan salam atas junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi sekalian umat dalam segala aspek kehidupan, sehingga menjadi motivasi penulis dalam menuntut ilmu di Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan tesis ini penulis ucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. H Muhammad Arsyad Thaha, MT**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin,
2. Bapak **Prof. Dr. M. Wihardi Tjaronge, ST., M.Eng** selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin,
3. Ibu **Dr. Eng. Rita Irmawaty, ST., MT** selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Hasanuddin,
4. Bapak **Dr. Eng. Irwan Ridwan Rahim, ST, MT** selaku pembimbing I. dan kepada Bapak **Dr. M. Asad Abdurrahman, ST, M.Eng. PM** selaku pembimbing II atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mulai dari pengembangan minat terhadap permasalahan penelitian ini, pelaksanaan penelitiannya sampai dengan penulisan tesis ini.

5. Bapak **Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmitha.,M.si.,M.Eng.Sc.,Ph.D,**
Bapak **Dr. Ir. Rusdi Usman Latief.,MT** dan Bapak **Suharman Hamzah.,ST.,MT.,Ph.D.HSE.Cert** selaku tim penguji atas masukan dan saran terhadap penelitian ini.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
7. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil.

Yang teristimewa penulis persembahkan kepada :

Kedua orang tua tercinta, yaitu Ayahanda **Drs. Idris Saleh** dan Ibunda tercinta **Habiba, SH.,MH** yang tak henti- hentinya memberikan dukungan dan mendoakan agar penelitian ini berjalan dengan lancar.

Serta kepada :

1. Teman-teman Mahasiswa Program Pascasarjana Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin Prasarana angkatan 2016 (Suriyati Fatahuddin, Alchemis, Azwar Anas) yang telah mengukir kenangan bersama.
2. Teman-teman Mahasiswa Program Pascasarjana Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin Prasarana angkatan 2016 dari 8 orang tersisa 4 orang yang sempat mengukir kenangan bersama.
3. Rekan-rekan Mahasiswa Program Pascasarjana Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

4. Bambang G Nurtanio, Umi Kalsum, Adillah Firstania, Muammar Ilham, dan kepada mereka yang namanya tidak tercantum tetapi telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Dengan keterbatasan pengalaman, ilmu maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan dan pengembangan lanjut agar benar-benar bermanfaat, oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini dapat bermanfaat dan digunakan untuk pengembangan wawasan serta peningkatan ilmu pengetahuan bagi kita semua. Aamiin.

Gowa, November 2020

Risha Utami

ABSTRAK

RISHA UTAMI. Analisis Life Cycle Cost Pada Proyek Kereta Api Trans Sulawesi. (dibimbing oleh Irwan Ridwan Rahim dan M.Asad Abdurrahman).

Keberadaan moda transportasi dan pertumbuhan perekonomian sangat erat kaitannya. Salah satu upaya pembangunan dalam kerangka pembangunan nasional yang diselenggarakan Pemerintah adalah pembangunan untuk Kepentingan Umum, pembangunan jalur transportasi merupakan salah satu diantaranya. Maka dipilihnya Kereta Api karena mempunyai aksesibilitas yang lebih baik dibandingkan dengan transportasi lainnya. Pada Tahun 2001 Kementerian Perhubungan telah melakukan Master Plan Pembangunan Jalur Perkeretaapian Makassar – Pare-pare. Keputusan strategis pada proyek infrastruktur menjadi sangat urgen dan membutuhkan pertimbangan serta analisis yang mendalam. Analisis kelayakan menggunakan Benefit Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR), dan Break Even Point (BEP). Serta dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui parameter yang paling berpengaruh pada pada Proyek Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare.

Kata kunci : Kereta Api, BCR, IRR, BEP, Analisis Sensitivitas

ABSTRACT

RISHA UTAMI. Life Cycle Cost Analysis on the Trans Sulawesi Railway Project. (supervised by Irwan Ridwan Rahim and M.Asad Abdurrahman).

The existence of transportation modes and economic growth are closely related. One of the development efforts within the framework of national development organized by the Government is development for the Public Interest, construction of transportation routes is one of them. So the train was chosen because it has better accessibility compared to other transportation. In 2001 the Ministry of Transportation carried out a Master Plan for the Construction of the Makassar - Pare-pare Railway Route. Strategic decisions on infrastructure projects are very urgent and require in-depth consideration and analysis. The feasibility analysis uses the Benefit Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR), and Break Even Point (BEP). A sensitivity analysis was also carried out to determine which parameters have the most influence on the Trans Sulawesi Makassar - Pare-pare Railway Project.

Keywords: Railways, BCR, IRR, BEP, Sensitivity Analysis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Batasan Masalah	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Pengertian Transportasi.....	8
B. Kereta Api	10
C. Investasi.....	19
D. Benefit	24
E. Cost	25
F. Metode Kelayakan Investasi	29
G. Analisis Sensitivitas	34
H. Studi Terdahulu.....	35
I. Kerangka Pikir.....	36

III. METODE PENELITIAN	37
A. Rancangan Penelitian.....	37
B. Lokasi Penelitian.....	38
C. Metode Pengumpulan Data.....	39
D. Analisis data	39
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	41
A. Karakteristik Proyek	41
B. Spesifikasi Teknis Kereta Api Trans Sulawesi	
Makassar – Parepare.....	42
1. Spesifikasi Teknis Kereta Api Penumpang Trans Sulawesi	
Makassar – Parepare	42
2. Spesifikasi Teknis Kereta Api Barang Trans Sulawesi	
Makassar – Parepare	44
C. Poyensi Penumpang dan Barang.....	45
D. Cost Investasi	50
1. Biaya Pembangunan	51
2. Biaya Operasional dan Maintenance	53
3. Biaya Pengadaan Sarana	54
4. Biaya Major Maintenance	54
E. Benefit Investasi.....	55
1. Direct Benefit	56
a) Pendapatan Tiket	56
b) Pendapatan Cargo	61

c) Pendapatan Sekunder.....	64
2. Indirect Benefit.....	69
F. Analisis Kelayakan Investasi	70
1. Benefit Cost Ratio (BCR)	71
2. Internal Rate of Return (IRR)	71
3. Break Even Point (BEP).....	73
G. Analisis Sensitivitas.....	76
1. Analisis Sensitivitas Pendapatan Tiket.....	76
2. Analisis Sensitivitas Pendapatan Cargo.....	78
3. Analisis Sensitivitas Pendapatan Sekunder	79
4. Analisis Sensitivitas PMTB non Bangunan.....	81
5. Analisis Sensitivitas Biaya Cost	82
V. KESIMPULAN DAN SARAN	85
A. Kesimpulan	85
B. Saran	86

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Tabel Spesifikasi Teknis Kereta Api Penumpang Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare	43
2. Tabel Spesifikasi Teknis Kereta Api Barang Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare	44
3. Tabel Jumlah Penumpang Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare	48
4. Tabel Jumlah Barang Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare	49
5. Tabel Biaya Pembangunan Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare	52
6. Tabel Biaya Operasional dan Maintenance Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare	53
7. Tabel Biaya Pengadaan Sarana Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare	54
8. Tabel Biaya Perawatan Akhir (PA) Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare	55
9. Tabel pendapatan tiket penumpang Kereta Api Trans Sulawesi Makassar–Pare-pare	61
10. Tabel pendapatan tiket cargo Kereta Api Trans Sulawesi Makassar–Pare-pare	63

11. Tabel Harga Penawaran Iklan pada Kereta dan Stasiun	65
12. Tabel Pendapatan Penyewaan Iklan pada Kereta dan Stasiun	65
13. Tabel Harga Penawaran Sewa Ruang Stasiun.....	67
14. Tabel Pendapatan Penyewaan Ruang Usaha	67
15. Tabel Harga Penawaran Sewa Ruang ATM	68
16. Tabel Pendapatan Penyewaan Ruang ATM.....	69
17. Tabel PMTB non Bangunan	70
18. Tabel Analisis Kelayakan Investasi.....	75
19. Analisis Sensitivitas Pendapatan Tiket	77
20. Analisis Sensitivitas Pendapatan Cargo	78
21. Analisis Sensitivitas Pendapatan sekunder	80
22. Analisis Sensitivitas PMTB non bangunan.....	81
23. Analisis Sensitivitas biaya cost	83

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Tiga jenis KRL yang digunakan di Jabodetabek	13
2. Kereta api maglev keluar dari Pudong International Airport	14
3. Stasiun kereta api bawah tanah Jubilee di London.....	16
4. Rencana terowongan MRT Jakarta	17
5. Bagan Alir Benefit.....	24
6. Bagan Alir Cost	26
7. Kerangka Pikir	36
8. Rancangan Prosedur Penelitian	37
9. Jalur Kereta Api antara Makassar – Pare-pare	38
10. Rencana jalur Kereta Api antara Makassar – Pare-pare.....	41
11. Waktu Proyek: Periode Konstruksi dan Operasi	42
12. Pola Pergerakan Barang Sulawesi (ton/tahun)	46
13. Pola Pergerakan Penumpang Sulawesi (orang/tahun)	46
14. Profil Perjalanan Penumpang Makassar – Pare-pare (orang/hari)	47
15. Grafik Jumlah Penumpang/Tahun	49
16. Grafik Jumlah Barang/Tahun	50
17. Perincian Bagan Alir Cost.....	51
18. Perincian Bagan Alir Benefit	56
19. Gambar Sisi Luar Kereta Api	57
20. Gambar Tampak Atas Kereta Api.....	57

21. Grafik Break Even Point	74
22. Gambar Grafik Sensitivitas Pendapatan Tiket	77
23. Gambar Grafik Sensitivitas Pendapatan Cargo	79
24. Gambar Grafik Sensitivitas Pendapatan Sekunder	80
25. Gambar Grafik Sensitivitas PMTB non bangunan.....	82
26. Gambar Grafik Sensitivitas biaya cost	83

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor

1. Tabel Jumlah Penumpang Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare
2. Tabel Jumlah Barang Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare
3. Harga Penawaran Iklan Pada Kereta (PT.Kereta Api Indonesia Daerah Operasi 6)
4. Harga Penawaran Iklan Pada Stasiun (PT.Kereta Api Indonesia Daerah Operasi 6)
5. Tabel Benefit Cost Ratio (BCR) Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare
6. Tabel Internal Rate of Return (IRR) Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare
7. Tabel Break Even Point (BEP) Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Pare-pare

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keberadaan moda transportasi baik transportasi darat, air, dan udara menjadi faktor yang sangat berperan penting dalam bidang sosial yaitu pemererat / memperkokoh persatuan dan kesatuan masyarakat serta dibidang ekonomi yaitu untuk memperlancar roda perekonomian dan pembangunan di Indonesia, hal ini dikarenakan transportasi merupakan alat mobilitas berbagai jenis barang, jasa, dan sumber daya manusia dari satu tempat ketempat yang lain. Salah satu upaya pembangunan dalam kerangka pembangunan nasional yang diselenggarakan Pemerintah adalah pembangunan untuk Kepentingan Umum, pembangunan jalur transportasi merupakan salah satu diantaranya. Pengembangan transportasi oleh pemerintah sebenarnya ditujukan agar pemerintah dapat menyediakan jasa transportasi yang lancar, aman, murah, nyaman, cepat, tepat guna, terpadu, menyeluruh, berkelanjutan dan berkesinambungan serta mendukung konsepsi pembangunan sosial dan ekonomi wilayah.

Pertumbuhan perekonomian yang pesat serta kebijakan yang diimplementasikan kepada sebuah wilayah dapat memberikan perubahan yang mendasar terhadap konsep perkembangan suatu wilayah .Suatu

wilayah akan dituntut untuk mengalami perubahan jenis usaha perekonomian, tata guna lahan dan sosial sebagai usaha dalam menjaga keseimbangan pertumbuhan wilayah secara alami. Perubahan tata guna lahan dapat berupa bertambahnya area industri turunan jasa manufaktur, dan lain-lain, dibanding dengan area industri dasar (pertanian, perkebunan, dan lain-lain). Dari segi sosial, pergerakan perpindahan penduduk (urbanisasi) dan peningkatan kesejahteraan menjadi indikator yang terlihat sebagai respon dari pertumbuhan perekonomian dan perubahan tata guna lahan.

Sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi (RTRWP) Sulawesi Selatan berperan sebagai perangkat operasional dari Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN) serta alat koordinasi dan sinkronisasi program pembangunan wilayah Pulau Sulawesi. Rencana Tata Ruang Pulau Sulawesi bertujuan untuk :

Tujuan umum :

Tujuan umum penataan ruang wilayah provinsi adalah untuk menata ruang wilayah Sulawesi Selatan termasuk pesisir dan pulau- pulau kecilnya menjadi simpul transportasi, industry, perdagangan, pariwisata, pemukiman, pertanian, lahan pangan berkelanjutan, serta untuk meningkatkan kualitas daerah aliran sungai, secara sinergis antar sektor maupun antar wilayah, partisipasif, demokratis, adil dan seimbang, dalam sistem tata ruang wilayah nasional, yang bermuara pada proses

peningkatan kesejahteraan rakyat, khususnya warga Sulawesi Selatan secara berkelanjutan. (*PERDA-RTRW-SULSEL*)

Tujuan khusus :

- a. mengembangkan fungsi Sulawesi Selatan sebagai simpul transportasi, industri, perdagangan dan konvensi
- b. mengarahkan peran Sulawesi Selatan sebagai lahan pangan berkelanjutan dengan mengarahkan pengembangan agrobisnis dan agroindustri khususnya komoditi-komoditi unggulan Sulawesi Selatan, yang sekaligus sebagai penggerak ekonomi rakyat
- c. mengarahkan pengembangan kawasan serta prasarana wisata budaya, wisata alam, wisata bahari, wisata agro, maupun wisata belanja
- d. memulihkan daya dukung lingkungan, terutama DAS kritis sebagai dukungan proaktif terhadap fenomena perubahan iklim dunia, dengan menciptakan keseimbangan pemanfaatan ruang antara kawasan lindung dengan kawasan budidaya dalam satu ekosistem darat, laut dan udara, serta terpadu antara wilayah Kabupaten/kota
- e. meningkatkan sinergitas, efektifitas dan efisiensi penataan ruang lintas sektor dan lintas wilayah Kabupaten/kota yang konsisten

dengan kebijakan Nasional dan daerah, termasuk pengembangan prasarana wilayah sesuai daya dukung wilayahnya

- f. secara khusus mengarahkan penataan ruang wilayah pesisir dan kepulauan menjadi lebih produktif, lebih terpenuhi pelayanan sosial, ekonomi dan budaya, serta lebih terlayani sistem transportasi, informasi dan komunikasi agar terbangun ekonomi wilayah kelautan secara terpadu dan berkelanjutan
- g. menjadi dasar bagi penyusunan rencana yang bersifat lebih operasional dalam pembangunan dan pemanfaatan ruang di wilayah Provinsi Sulawesi Selatan seperti penyusunan RTRW Kabupaten/Kota, perencanaan kawasan strategis Provinsi, penyusunan RPJMD Provinsi
- h. menciptakan kepastian hukum dalam pemanfaatan ruang yang akan merangsang partisipasi masyarakat
- i. penetapan lokasi dan fungsi ruang untuk investasi
- j. menjadi pedoman bagi aparat terkait dalam hal pengendalian pemanfaatan ruang, baik melalui pengawasan, perizinan dan penertiban.

(PERDA-RTRW-SULSEL)

Pada Tahun 2001 Kementerian Perhubungan telah melakukan Master Plan Pembangunan Jalur Perkeretaapian Makassar – Pare-pare. Lintas Makassar – Pare-pare merupakan salah satu lintasan yang diusulkan dalam studi Penyusunan Master Plan Pembangunan Jalan KA di Sulawesi. Lintasan ini akan menambah komponen jaringan transportasi di koridor tersebut. Khususnya jaringan ini akan meningkatkan hubungan di Propinsi Sulawesi Selatan. Hal tersebut dapat mempengaruhi pola pengembangan industry, perdagangan, pertambangan dan pertanian, serta dapat memberikan sumbangan bagi pengembangan ekonomi daerah yang dilayani. Selain melayani kebutuhan yang ada, pembangunan jalan kereta api baru akan menimbulkan permintaan baru untuk perjalanan sebagai perubahan pola aktifitas yang di tingkatkan tersebut.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka pokok permasalahan yang menjadi bahan kajian dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana kelayakan investasi pada Proyek Kereta Api Trans Sulawesi Makassar - Parepare dengan metode *Benefit Cost Ratio (BCR)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, dan *Break Even Point (BEP)*

2. Apakah parameter yang paling berpengaruh pada investasi Proyek Kereta Api Trans Sulawesi Makassar - Parepare

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menganalisis sumber manfaat pada Proyek Kereta Api Trans Sulawesi Makassar - Parepare dengan metode *Benefit Cost Ratio (BCR)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, dan *Break Even Point (BEP)*
2. Menganalisis parameter yang paling berpengaruh pada pada Proyek Kereta Api Trans Sulawesi Makassar – Parepare

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan pada PT. Kereta Api Indonesia dan beberapa pihak yang berkepentingan
2. Sebagai bahan referensi

E. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang bisa didapatkan dalam penelitian ini, maka dibatasi ruang lingkup permasalahan pada :

1. Difokuskan pada Proyek Kereta Api Trans Sulawesi wilayah Makassar – Parepare
2. Analisis perhitungan berdasarkan jika periode konstruksi dan operasi berjalan sesuai rencana atau tepat waktu
3. Analisis pendapatan sekunder berdasarkan pada penawaran iklan yang paling banyak diminati dan dipakai pada kereta dan stasiun di Indonesia
4. Perubahan parameter input pada analisis sensitivitas $\pm 10\%$, 20% , 30%

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Transportasi

Transportasi proses pemindahan atau pengangkutan manusia, hewan, dan barang, dari suatu tempat menuju tempat lain dengan menggunakan alat transportasi.

Terdapat 5 unsur utama transportasi, yaitu:

- Manusia, yang memerlukan transportasi
- Barang, yang dibutuhkan manusia
- Kendaraan, sarana untuk transportasi
- Jalan, prasarana untuk transportasi
- Organisasi, pengelola kegiatan transportasi

Jenis-Jenis Transportasi

Secara umum, ada tiga jenis transportasi yang sering digunakan oleh manusia. Mengacu pada pengertian transportasi, adapun beberapa jenis dan contoh alat transportasi adalah sebagai berikut:

1. Transportasi Darat

Transportasi darat terdiri dari dua kelompok, yaitu:

a) Transportasi Jalan Raya

Ini merupakan kendaraan yang beroperasi dengan menggunakan jalan aspal/ beton. Beberapa prasarana yang dibutuhkan adalah jalan raya, jembatan, halte, rambu lalu lintas, dan lainnya.

Alat transportasi jalan raya diantaranya:

- Mobil, baik mobil penumpang maupun mobil angkutan.
- Sepeda motor, kendaraan roda dua dengan motor penggerak yang sangat banyak digunakan masyarakat Indonesia.
- Sepeda, kendaraan roda dua yang digerakkan oleh manusia.

b) Kereta Api/ Listrik

Ini adalah kendaraan yang bergerak dengan menggunakan bahan bakar batu bara atau daya listrik, dimana arah lajunya sesuai dengan rel. Alat transportasi ini sangat populer digunakan karena selain karena lebih ekonomis, kereta api juga cukup cepat dan bebas macet. Beberapa prasarana yang dibutuhkan adalah rel kereta api, stasiun kereta, rambu kereta, rangkaian listrik, dan lainnya.

2. Transportasi Udara

Transportasi udara adalah kendaraan yang melakukan operasinya di udara, baik mengangkut manusia, hewan, maupun barang. Prasarana yang dibutuhkan transportasi udara adalah bandara udara, operator penerbangan, dan lainnya.

3. Transportasi Air

Transportasi air adalah semua kendaraan yang dapat melakukan operasinya di atas permukaan air, seperti perahu, kapal laut, feri, dan lainnya. Prasarana angkutan air yang paling dibutuhkan adalah pelabuhan sebagai tempat untuk mengangkut penumpang atau barang.

B. Kereta Api

Kereta api didefinisikan sebagai sarana transportasi berupa kendaraan dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di rel. Dengan demikian kereta api hanya dapat bergerak/berjalan pada lintasan/jaringan rel yang sesuai dengan peruntukannya, hal ini menjadi keunggulannya karena tidak terganggu dengan lalu lintas lainnya, tetapi di lain pihak menjadikan kereta api menjadi angkutan yang tidak fleksibel karena jaringannya terbatas.

Kereta api merupakan alat transportasi massal yang umumnya terdiri dari lokomotif (kendaraan dengan tenaga gerak yang berjalan sendiri) dan rangkaian kereta atau gerbong (dirangkaikan dengan kendaraan lainnya). Rangkaian kereta api atau gerbong tersebut berukuran relatif luas sehingga mampu memuat penumpang maupun barang dalam skala besar. Untuk angkutan barang dalam jumlah yang besar dapat digunakan rangkaian lebih dari 50 kereta yang ditarik dan/atau didorong dengan beberapa buah lokomotif, seperti kereta api babaranjang (kereta api batutu bara rangkaian panjang) di Sumatera Selatan.

Jenis-jenis kereta api

Pengelompokan jenis-jenis kereta api dapat dikelompokkan atas jenis tenaga penggerak ataupun dari jenis rel yang digunakan.

1. Dari segi propulsi (tenaga penggerak)

a) Kereta api uap

Kereta api uap adalah kereta api yang digerakkan dengan uap air yang dibangkitkan/dihasilkan dari ketel uap yang dipanaskan dengan kayu bakar, batu bara ataupun minyak bakar, oleh karena itu kendaraan ini dikatakan sebagai kereta api dan terbawa sampai sekarang. Sejak pertama kali kereta api dibangun di Indonesia tahun 1867 di Semarang telah memakai lokomotif uap, pada umumnya dengan lokomotif buatan Jerman, Inggris, Amerika Serikat dan Belanda. Paling banyak ialah buatan Jerman.

Untuk menggerakkan roda kereta api uap air dari ketel uap dialirkan ke ruang dimana piston diletakkan, uap air masuk akan menekan piston untuk bergerak dan di sisi lain diruang piston uap air yang berada diruang tersebut didorong keluar demikian seterusnya. Uap air diatur masuk kedalam ruang piston oleh suatu mekanime langsung seperti ditunjukkan dalam gambar. Selanjutnya piston akan menggerakkan roda mealui mekanisme gerakan maju mundur menjadi gerak putar.

b) Kereta api diesel

Kereta api diesel bisa dibagi atas dua kelompok yaitu:

- Lokomotif diesel adalah jenis lokomotif yang bermesin diesel dan umumnya menggunakan bahan bakar mesin dari solar. Ada dua jenis utama kereta api diesel ini yaitu kereta api diesel hidraulik dan kereta api diesel elektrik.
- Kereta rel diesel yaitu kereta yang dilengkapi dengan mesin diesel yang dipasang dibawah kabin, seperti halnya lokomotif diesel dapat dijalankan dengan kopling hidraulik ataupun dengan cara yang sama dengan diesel elektrik.

c) Kereta rel listrik



Gambar 1. Tiga jenis KRL yang digunakan di Jabodetabek

Kereta Rel Listrik, disingkat KRL, merupakan kereta rel yang bergerak dengan sistem propulsi motor listrik. Di Indonesia, kereta rel listrik terutama ditemukan di kawasan Jabotabek, dan merupakan kereta yang melayani para komuter (lihat KRL Jabotabek). Kereta rel listrik berbeda dengan lokomotif listrik.

Di Hindia Belanda, kereta rel listrik pertama kali dipergunakan untuk menghubungkan Batavia dengan Jatinegara atau Meester Cornelis pada tahun 1925. Pada waktu itu digunakan rangkaian kereta rel listrik sebanyak 2 kereta, yang bisa disambung menjadi 4 kereta, yang dibuat oleh Werkspoor dan Heemaf Hengelo.

Pada tahun 1960-an kereta api dengan tenaga listrik sempat tidak digunakan selama beberapa lama karena kondisi mesin lokomotif dan kereta yang tidak memadai lagi. Pada tahun 1976, PJKA mulai mendatangkan sejumlah kereta rel listrik dari Jepang. Kereta rel listrik yang kini digunakan di Indonesia dibuat pada tahun 1976, 1978, 1983, 1984, 1986, 1987, 1994, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000

dan 2001. Pada saat ini juga digunakan sejumlah kereta rel listrik yang merupakan hibah (hadiah) dari Pemerintah Kota Tokyo, dan sejumlah kereta yang dibeli bekas dari Jepang.

d) Kereta api daya magnet



Gambar 2. Kereta api maglev keluar dari Pudong International Airport

Kereta api ini disebut juga sebagai Maglev sebagai singkatan dari *Magnetic Levitation* dimana kereta diangkat dengan menggunakan medan magnet dan didorong dengan medan magnet juga. Karena kereta terangkat dan bergerak berdasarkan medan magnet sehingga tidak ada gesekan sama sekali dengan infrastruktur. Kereta maglev dapat berjalan pada kecepatan yang sangat tinggi. Tehnologi ini sudah diterapkan secara komersil pada lintas antara Bandara Internasional Pudong dengan kota Shanghai yang dapat berjalan pada kecepatan sekitar 400 km/jam. Sistem dengan kecepatan lebih rendah juga sudah diujikan di kota Nagoya menuju pusat pameran kota Nagoya yang disebut sebagai Linimo yang merupakan singkatan dari sistem penggeraknya yang disebut sebagai linier motor.

Permasalahan utama dalam pengembangan maglev ini adalah investasi awal yang sangat besar untuk membangun infrastruktur, khususnya untuk mempersiapkan medan magnet pada infrastrukturnya, sehingga sampai saat ini hanya terbangun secara komersil di Tiongkok dan belum dikembangkan secara komersil ditempat lain.

2. Dari segi rel

a) Kereta api rel konvensional

Kereta api rel konvensional adalah kereta api yang umum dijumpai. Menggunakan rel yang terdiri dari dua batang besi yang diletakkan di bantalan. Di daerah tertentu yang memiliki tingkat ketinggian curam, digunakan rel bergerigi yang diletakkan di tengah tengah rel tersebut serta menggunakan lokomotif khusus yang memiliki roda gigi.

b) Kereta api monorel

Kereta api monorel (kereta api rel tunggal) adalah kereta api yang jalurnya tidak seperti jalur kereta yang biasa dijumpai yang terdiri dari 2 rel paralel tetapi hanya dari satu rel tunggal yang gemuk dengan profil sedemikian sehingga tidak menyebabkan kereta keluar dari relnya. Rel kereta ini terbuat dari beton bertulang pratekan ataupun dari besi profil. Letak kereta api dapat didesain menggantung pada rel atau di atas rel. Karena efisien, biasanya

digunakan sebagai alat transportasi kota khususnya di kota-kota metropolitan dunia dan dirancang mirip seperti jalan layang.

3. Dari penempatan rel

a) Kereta api bawah tanah



Gambar 3. Stasiun kereta api bawah tanah Jubilee di London

Kereta api bawah tanah adalah kereta api yang berjalan dalam terowongan dibawah permukaan tanah, merupakan solusi yang ditempuh untuk mengatasi persilangan sebidang. Biasanya dikembangkan dikawasan perkotaan yang padat, seperti yang sekarang sedang direncanakan di Jakarta, dan sudah berkembang lebih dari seabad di kota London, Paris, NewYork, Tokyo dan berbagai kota-kota besar dunia.



Gambar 4. Rencana terowongan MRT Jakarta

Dengan dibangunnya kereta api bawah tanah maka ruang kota yang berada dibawah permukaan tanah masih bisa dimanfaatkan, stasiun juga dimanfaatkan untuk kegiatan/pertokoan/perkantoran dibawah tanah. Pembangunan kereta api bawah tanah ini masih bisa dilakukan beberapa lapis, semakin banyak lapisan semakin dalam letak stasiun, bahkan bisa dibangun sampai 100 m dibawah permukaan tanah^[4]. Untuk menuju kedalam stasiun biasanya digunakan tangga berjalan yang cukup lebar dimana penumpang yang ingin tetap berjalan pada tangga berjalan menggunakan bagian kiri tangga berjalan sedangkan bagian kanan digunakan untuk penumpang yang tidak mau berjalan selama berada diatas tangga berjalan.

Jakarta direncanakan untuk membuka lintas kereta api bawah tanah yang pertama pada tahun 2016 yang akan datang dengan lintasan sepanjang 15 km tetapi hanya kurang dari

separuhnya berada dibawah tanah, karena pertimbangan keuangan negara yang masih sangat terbatas.

b) Kereta api layang

Kereta api layang merupakan kereta api yang berjalan diatas permukaan tanah sehingga tidak menimbulkan gangguan pada kelancaran lalu lintas kendaraan bermotor. Di Jakarta ada satu lintasan dari Manggarai ke Kota lewat stasiun Gambir. Pada lintas tengah ini, Manggarai - Kota, tidak ada pintu perlintasan kereta api. Solusi ini diambil juga untuk menghindari persilangan sebidang, namun dengan biaya yang jauh lebih rendah dari dari kereta api bawah tanah.

Biaya infrastruktur untuk kereta api layang yang dikeluarkan sekitar 3 (tiga) kali dari kereta permukaan dengan jarak yang sama, misalnya untuk kereta api permukaan membutuhkan \$ 10 juta per kilometer maka untuk kereta api layang membutuhkan dana \$ 30 juta untuk setiap kilometernya.

Monorel adalah sebuah metro atau rel dengan jalur yang terdiri dari rel tunggal, berlainan dengan rel tradisional yang memiliki dua rel paralel dan dengan sendirinya, kereta lebih lebar daripada relnya. Biasanya rel terbuat dari beton dan roda keretanya terbuat dari karet, sehingga tidak sebising kereta konvensional, namun kapasitas angkutnya tidak sebesar kereta api konvensional.

Sistem ini beroperasi di beberapa kota besar dunia, seperti di Tokyo, Kuala Lumpur, Sidney untuk angkutan perkotaan, dan beberapa sistem seperti di Singapura, . Di Jakarta direncanakan akan dikembangkan monorel namun sejak pencanangan pada tahun 2004 namun sampai sekarang belum terealisasi.

c) Kereta api permukaan

Kereta api dari jenis ini merupakan merupakan pilihan yang paling murah, namun karena banyak persilangan sebidang dengan jalan raya kereta api ini hanya feasibel untuk lintas-lintas yang tingkat penggunaannya rendah. Permasalahan yang selalu timbul adalah tingginya angka kecelakaan dengan kendaraan yang berjalan di jalan serta menimbulkan hambatan bagi lalu lintas kendaraan di persilangan sebidang.

C. Investasi

Pengertian Investasi adalah suatu aktivitas menempatkan dana pada satu periode tertentu dengan harapan penggunaan dana tersebut bisa menghasilkan keuntungan dan/atau peningkatan nilai investasi, yang digunakan untuk kegiatan yang berhubungan dengan akumulasi dalam bentuk aktiva sebagai harapan untuk mendapatkan keuntungan.

Fungsi Investasi :

1. Fungsi Investasi yaitu suatu pengeluaran-pengeluaran untuk membeli barang modal dan sebuah peralatan produksi yang bertujuan untuk mengganti dan menambah suatu barang-barang modal dalam suatu perekonomian yang akan digunakan untuk memproduksi barang dan jasa di masa depan.(sudono,2000).
2. Fungsi Investasi yang kedua yaitu kurva yang menunjukkan sebuah hubungan antara tingkat investasi dan tingkat pendapatan nasional.

Fungsi investasi yang satu ini dibedakan menjadi dua yakni :

1. Sejajar dengan sumbu datar
2. Bentuknya naik ke atas ke sebelah kanan

Tujuan Investasi :

- Untuk mendapatkan sebuah pendapatan yang tetap dalam setiap periode, yaitu antara lain seperti bunga, royalti, deviden, atau uang sewa dan lain sebagainya.
- Untuk membentuk suatu dana khusus, misalnya dana untuk suatu kepentingan ekspansi, kepentingan sosial.
- Untuk mengontrol atau mengendalikan suatu perusahaan lain, melalui pemilikan sebagian ekuitas suatu perusahaan tersebut.
- Untuk menjamin tersedianya sebuah bahan baku dan untuk mendapatkan pasar untuk produk yang dihasilkan.

- Untuk mengurangi persaingan di antara sebuah perusahaan-perusahaan yang sejenis.
- Untuk menjaga hubungan antar perusahaan.

Faktor yang Mempengaruhi Laju Investasi

Laju investasi yang ditanam disuatu negara atau daerah, dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Pengaruh Nilai Tukar

Secara teoritis dampak perubahan tingkat / nilai tukar dengan investasi bersifat *uncertainty* (tidak pasti). Shikawa (1994), mengatakan pengaruh tingkat kurs yang berubah pada investasi dapat langsung lewat beberapa saluran, perubahan kurs tersebut akan berpengaruh pada dua saluran, sisi permintaan dan sisi penawaran domestik.

Dalam jangka pendek, penurunan tingkat nilai tukar akan mengurangi investasi melalui pengaruh negatifnya pada absorpsi domestik atau yang dikenal dengan *expenditure reducing effect*. Karena penurunan tingkat kurs ini akan menyebabkan nilai riil aset masyarakat yang disebabkan kenaikan tingkat harga-harga secara umum dan selanjutnya akan menurunkan permintaan domestik masyarakat. Gejala diatas pada tingkat perusahaan akan direspon dengan penurunan pada pengeluaran / alokasi modal pada investasi.

Pada sisi penawaran, pengaruh aspek pengalihan pengeluaran (*expenditure switching*) akan perubahan tingkat kurs pada investasi relatif tidak menentu.

Penurunan nilai tukar mata uang domestik akan menaikkan produk-produk impor yang diukur dengan mata uang domestik dan dengan demikian akan meningkatkan harga barang-barang yang diperdagangkan / barang-barang ekspor (*traded goods*) relatif terhadap barang-barang yang tidak diperdagangkan (*non traded goods*), sehingga didapatkan kenyataan nilai tukar mata uang domestik akan mendorong ekspansi investasi pada barang-barang perdagangan tersebut.

2. Pengaruh Tingkat Suku Bunga

Tingkat bunga mempunyai pengaruh yang signifikan pada dorongan untuk berinvestasi. Pada kegiatan produksi, pengolahan barang-barang modal atau bahan baku produksi memerlukan modal (input) lain untuk menghasilkan output / barang final.

3. Pengaruh Tingkat Inflasi

Tingkat inflasi berpengaruh negatif pada tingkat investasi hal ini disebabkan karena tingkat inflasi yang tinggi akan meningkatkan resiko proyek-proyek investasi dan dalam jangka panjang inflasi yang tinggi dapat mengurangi rata-rata masa jatuh pinjam modal serta menimbulkan distorsi informasi tentang harga-harga relatif.

Disamping itu menurut Greene dan Pillanueva (1991), tingkat inflasi yang tinggi sering dinyatakan sebagai ukuran ketidakstabilan roda ekonomi makro dan suatu ketidakmampuan pemerintah dalam mengendalikan kebijakan ekonomi makro.

Di Indonesia kenaikan tingkat inflasi yang cukup besar biasanya akan diikuti dengan kenaikan tingkat suku bunga perbankan. Dapat dipahami, dalam upayanya menurunkan tingkat inflasi yang membumbung, pemerintah sering menggunakan kebijakan moneter uang ketat (*tigh money policy*). Dengan demikian tingkat inflasi domestik juga berpengaruh pada investasi secara tidak langsung melalui pengaruhnya pada tingkat bunga domestik.

4. Pengaruh Infrastruktur

Seperti dilakukan banyak negara di dunia, pemerintah mengundang investor guna berpartisipasi menanamkan modalnya di sektor-sektor infrastruktur, seperti jalan tol, sumber energi listrik, sumber daya air, pelabuhan, dan lain-lain.

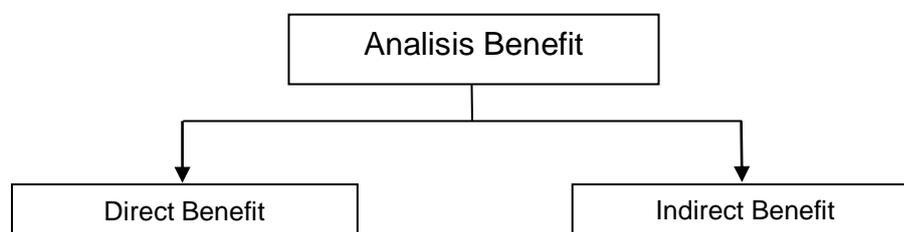
Partisipasi tersebut dapat berupa pembiayaan dalam mata uang rupiah atau mata uang asing. Melihat perkembangan makro-ekonomi saat ini, terutama memperhatikan kecenderungan penurunan tingkat bunga.

Pembangunan kembali infrastruktur tampaknya menjadi satu alternatif pilihan yang dapat diambil oleh pemerintah dalam rangka menanggulangi

krisis. Pembangunan infrastruktur akan menyerap banyak tenaga kerja yang selanjutnya akan berpengaruh pada meningkatnya gairah ekonomi masyarakat. Dengan infrastruktur yang memadai, efisiensi yang dicapai oleh dunia usaha akan makin besar dan investasi yang didapat semakin meningkat.

D. Benefit

Manfaat dalam analisis proyek bisa berupa manfaat langsung (*direct benefit*) dan manfaat tidak langsung (*indirect benefit*). Manfaat langsung adalah manfaat yang dapat dirasakan dan dapat diukur sebagai akibat adanya investasi. Manfaat yang dimasukkan atau diperhitungkan dalam analisis proyek adalah manfaat yang dapat dihitung/dikuantifikasikan (*tangible benefit*), sedangkan manfaat yang tidak dapat dihitung (*intangibile benefit*) dimasukkan/diperhitungkan sebagai manfaat yang perlu diperhatikan dalam pengambilan keputusan layak atau tidaknya suatu proyek.



Gambar 5. Bagan Alir Benefit

1. Direct Benefits

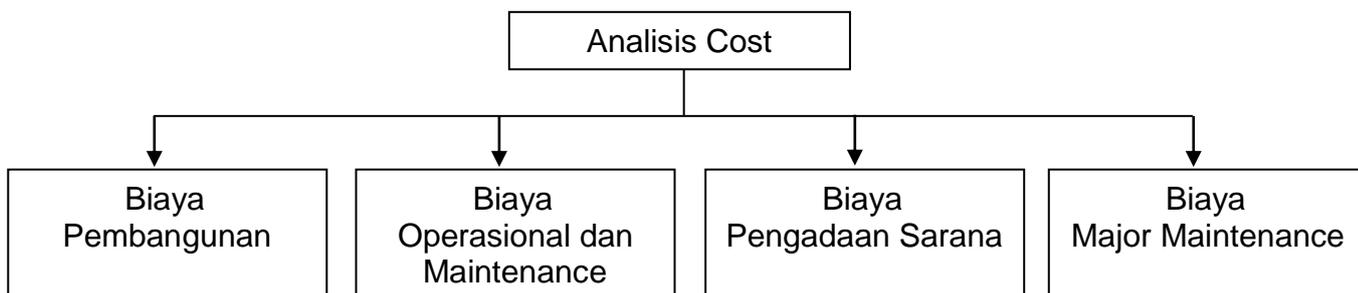
Yang dimaksud dengan direct benefit adalah keuntungan langsung yang diperoleh baik akibat adanya kenaikan dalam output fisik atau nilai output seperti ; perbaikan kualitas, perubahan lokasi, perubahan dalam waktu penjualan, penurunan dan sebagainya maupun karena adanya penurunan biaya (cost).

2. Indirect Benefits

Yang dimaksud dengan indirect benefits ialah benefit yang timbul atau dirasakan di luar proyek karena adanya realisasi suatu proyek.

E. Cost

Biaya adalah pengorbanan sumber ekonomis yang biasanya diukur dalam satuan uang, baik yang telah terjadi, sedang terjadi, atau yang mungkin akan terjadi untuk tujuan tertentu. Berbagai hal dalam kegiatan kita juga tak lepas dari biaya, apalagi bagi sebuah proyek di perusahaan. Dalam proyek konstruksi, biaya merupakan salah satu elemen yang sangat krusial dan penting. Hal yang terkait dengan biaya proyek harus terlampir dan dicatat dalam laporan untuk dipertanggung jawabkan.



Gambar 6. Bagan Alir Cost

1. Biaya Pembangunan

Anggaran biaya pembangunan bangunan gedung negara ialah anggaran yang tersedia dalam Dokumen Pembiayaan yang berupa Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA), atau dokumen pembiayaan lainnya, yang terdiri atas komponen biaya konstruksi fisik, biaya manajemen/pengawasan konstruksi, biaya perencanaan teknis konstruksi, dan biaya pengelolaan kegiatan.

Komponen biaya pembangunan bangunan gedung negara meliputi komponen biaya pelaksanaan konstruksi, biaya perencanaan teknis, biaya pengawasan teknis berupa biaya pengawasan konstruksi atau biaya manajemen konstruksi, dan biaya pengelolaan kegiatan.

2. Biaya Operasional & Maintenance

Biaya operasional adalah keseluruhan biaya-biaya komersil yang dikeluarkan untuk menunjang atau mendukung kegiatan atau aktivitas perusahaan untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan, dan untuk

memelihara fixed assets (aktiva tetap) agar tetap dalam keadaan baik dari waktu ke waktu.

Dalam arti lain adalah biaya yang terjadi dalam hubungannya dengan proses kegiatan operasional dan perawatan suatu investasi dalam usahanya mencapai tujuan investasi yang lebih maksimal.

Sudarsono dan Edillius (2001 : 201), mengemukakan bahwa biaya operasi merupakan biaya yang dikeluarkan untuk biaya operasional usaha sebuah perusahaan. Biaya operasi ini dikelompokkan menjadi :

- a. Biaya tetap (fixed), yaitu biaya yang jumlahnya tetap dalam kisaran volume kegiatan tertentu. Seperti biaya gaji karyawan yang jumlahnya senantiasa tetap berapapun berubahnya volume kegiatan.
- b. Biaya semi tetap (semi fixed), adalah biaya yang tetap untuk tingkat volume kegiatan tertentu dan perubahan dengan jumlah yang konstan pada volume produksi tertentu.
- c. Biaya variabel, yaitu biaya yang jumlah totalnya berubah sebanding dengan perubahan volume dan frekuensi kegiatan. Contoh konkrit dari biaya variabel adalah biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung.
- d. Biaya semi variabel, yaitu biaya yang berubah tidak sebanding dengan perubahan volume kegiatan. Biaya semi variabel mengandung unsur biaya tetap dan unsur biaya variabel. Biaya lembur sering merupakan contoh yang paling sederhana, karena

biaya bonus bagi karyawan diberikan bagi yang mencapai prestasi tertentu.

3. Biaya pengadaan sarana

Biaya sarana pada dasarnya biaya-biaya fasilitas atau alat yang digunakan secara langsung untuk kelangsungan suatu kegiatan. Biasanya, alat atau fasilitas mempunyai peran penting, karena tanpanya, kegiatan tersebut tidak akan dapat terselenggara dengan baik.

4. Biaya major maintenance

Adalah biaya pemeliharaan utama suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima.

Pelayanan perawatan pada masing-masing peralatan perlu diseimbangkan, tidak terlalu kurang dan tidak terlalu lebih. Perawatan terlalu kurang (undermaintained) dapat mengakibatkan timbulnya kerusakan yang lebih awal, sedangkan terlalu banyaknya perawatan (over maintained) dapat menimbulkan pekerjaan-pekerjaan yang tidak diperlukan sehingga terjadi pemborosan.

Frekuensi pekerjaan perawatan dapat ditentukan berdasarkan:

a. Menurut skala waktu kalender:

a) Mingguan

- b) Bulanan
- c) Kwartalan
- d) Tahunan, dst.

b. Menurut waktu operasi:

- a) Jam operasi
- b) Jumlah putaran operasi
- c) Jarak tempuh

F. Metode Kelayakan Investasi

Suatu investasi perlu diperhitungkan sejak awal bagaimana kelayakannya. Kelayakan investasi menggambarkan apakah investasi tersebut menguntungkan atau tidak. Menurut Husnan (1996:5) menyatakan bahwa, “proyek investasi merupakan suatu rencana untuk menginvestasikan sumber-sumber daya, baik proyek raksasa ataupun proyek kecil untuk memperoleh manfaat pada masa yang akan datang”. Untuk itulah perlu dilakukan studi kelayakan investasi. Seperti menurut Suad Husnan dan Suwarsono (1999), studi kelayakan merupakan penelitian tentang bisa atau tidaknya suatu proyek investasi dilaksanakan dengan berhasil. Dalam menganalisis kelayakan investasi terdapat metode- metode perhitungan diataranya, yaitu :

1. Benefit Cost Ratio (BCR)

Benefit Cost Ratio merupakan rasio perbandingan antara nilai manfaat (benefit) yang akan diterima dengan nilai biaya yang akan dikeluarkan (cost) dengan terjadinya investasi. Analisis ini memperlihatkan sejauh mana perbandingan antara nilai manfaat terhadap nilai biaya dilihat pada kondisi nilai sekarang / present value (PV).

Indikator dari nilai BCR dapat dijelaskan sebagai berikut:

BCR > 1 menunjukkan bahwa proyek akan menguntungkan

BCR < 1 menunjukkan bahwa proyek tersebut tidak layak atau merugi

BCR = 1 menunjukkan rasio nilai proyek terhadap keuntungan sama besar

Nilai Benefit Cost Ratio dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$BCR = \frac{PV \text{ Benefit}}{PV \text{ Cost}}$$

Untuk mendapat nilai Present Value dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$PV = \frac{FV}{(1 + r)^n}$$

Dimana :

PV = (Nilai sekarang (nilai pada tahun ke 0)

FV = Future value (nilai pada akhir tahun ke n)

r = Suku bunga

n = Jumlah Waktu (tahun)

2. Internal Rate of Return (IRR)

Internal rate of return ialah metode untuk menghitung tingkat bunga yang dapat menyamakan antara present value dari semua aliran kas masuk dengan aliran kas keluar dari suatu investasi. Menurut Hazen(2009), IRR adalah metode yang menghitung tingkat bunga(*discount rate*) yang membuat nilai sekarang dari seluruh perkiraan arus kas masuk sama dengan nilai sekarang dari ekspektasi arus kas keluar. Tujuan perhitungan IRR adalah untuk mengetahui persentase keuntungan dari suatu proyek tiap-tiap tahun. Selain itu, IRR juga merupakan alat ukur kemampuan proyek dalam mengembalikan bunga pinjaman. Pada dasarnya IRR menunjukkan tingkat bunga yang menghasilkan NPV sama dengan Nol. Dengan demikian untuk mencari IRR kita harus menaikkan discount factor (DF) sehingga tercapai nilai NPV sama dengan nol. Menurut Peterson(2002), jika hasil IRR yang didapat lebih besar dari cost of capital maka menggambarkan bahwa investasi yang dilakukan akan menghasilkan return lebih besar dari yang diharapkan, sehingga perusahaan sebaiknya menerima proyek tersebut. IRR yang lebih kecil dari cost of capital menggambarkan investasi yang dilakukan akan menghasilkan return lebih kecil dari yang diharapkan, sehingga perusahaan sebaiknya menolak proyek investasi tersebut. Sedangkan untuk IRR yang sama dengan cost of capital maka investasi yang dilakukan diperkirakan akan menghasilkan return sebesar yang diharapkan.

Indikator dari nilai IRR dapat dijelaskan sebagai berikut:

$IRR < i$ usaha atau proyek tersebut tidak layak secara financial

$IRR > i$ usaha atau proyek tersebut layak secara financial

$IRR = i$ usaha atau proyek tersebut berada di dalam keadaan break point

Sebuah suku bunga IRR akan bisa diperoleh jika $NVP = 0$ atau maksudnya adalah suku bunga yang bisa diperoleh investasi yang memberikan $NVP = 0$, dengan syarat utama yakni $IRR >$ dari suku bunga MARR nya. Untuk bisa mendapatkan suatu hasil akhir dari sebuah perhitungan IRR maka anda harus mencari nilai dari discount rate yang akan menghasilkan NVP positif terlebih dahulu lalu kita akan mencari discount rate yang akan menghasilkan NVP negatif.

Nilai Internal rate of return dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)} (i_1 - i_2)$$

Dimana :

i_1 = Tingkat suku bunga yang menghasilkan NPV+

i_2 = Tingkat suku bunga yang menghasilkan NPV-

NPV_1 = Net Present Value bernilai positif (dengan i_1)

NPV_2 = Net Present Value bernilai negatif (dengan i_2)

3. Break Even Point (BEP)

Break Even Point merupakan titik impas di mana posisi jumlah pendapatan dan biaya sama atau seimbang sehingga tidak terdapat keuntungan ataupun kerugian dalam suatu investasi. Menurut Yamit (1998:62), Break Even Point atau BEP dapat diartikan sebagai suatu keadaan dimana total pendapatan besarnya sama dengan total biaya. Break Even Point ini digunakan untuk menganalisis proyeksi sejauh mana banyaknya jumlah unit yang diproduksi atau sebanyak apa uang yang harus diterima untuk mendapatkan titik impas atau kembali modal.

Titik impas akan diperoleh apabila total biaya yang dibutuhkan persis sama dengan total pendapatan, atau dapat digambarkan dengan persamaan berikut :

$$TR = TC$$

Dimana :

TR = Total pendapatan

TC = Total biaya

G. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan suatu analisis untuk dapat melihat pengaruh apa saja yang akan terjadi akibat keadaan yang tidak menentu atau berubah-ubah. Alasan dilakukannya analisis sensitivitas adalah untuk mengantisipasi adanya perubahan-perubahan berikut:

1. Adanya cost over-run, yaitu kenaikan biaya-biaya, seperti biaya konstruksi, biaya bahan-baku, produksi, dsb.
2. Penurunan produktivitas
3. Mundurnya jadwal pelaksanaan proyek

Ada dua pendekatan untuk menganalisis sensitivitas :

1. Analisis sensitivitas lokal

Analisis sensitivitas lokal berbasis derivatif (numerik atau analitik). Istilah lokal menunjukkan bahwa derivatif diambil pada satu titik. Metode ini sesuai untuk fungsi biaya sederhana, namun tidak memungkinkan untuk model yang rumit, seperti model dengan diskontinuitas tidak selalu memiliki derivatif. Sensivitas analisis lokal adalah teknik one-at-a-time (OAT) yang menganalisis dampak satu parameter pada fungsi biaya pada satu waktu, menjaga parameter lainnya tetap.

2. Analisis sensitivitas global

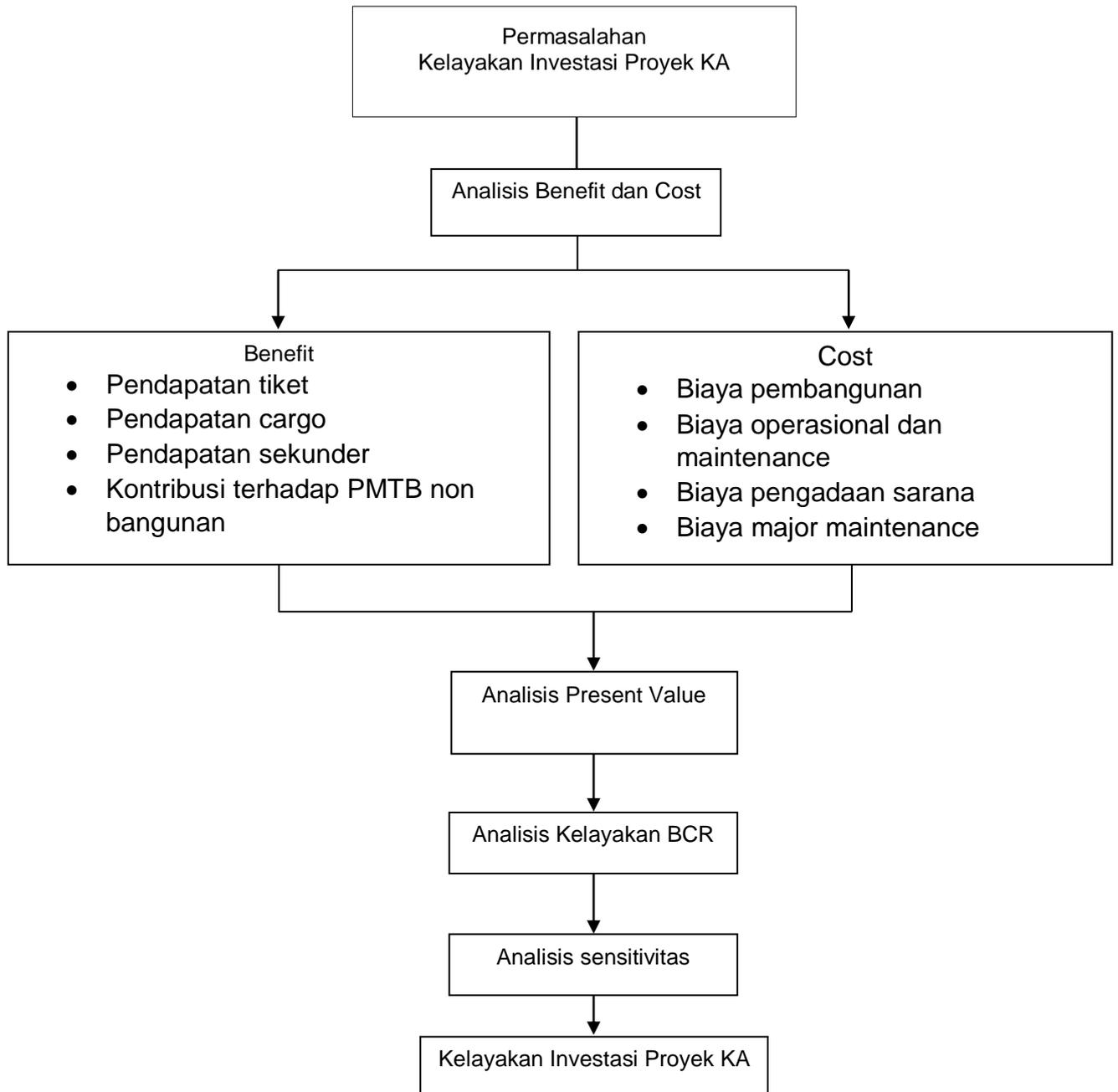
Analisis sensitivitas global adalah pendekatan kedua untuk analisis sensitivitas, yang sering diimplementasikan dengan teknik Monte Carlo. Pendekatan ini menggunakan sekumpulan sampel global untuk mengeksplorasi ruang desain.

H. Studi Terdahulu

Andi Ibnu Habib (2017) dengan judul penelitian “Analisis Investasi Proyek Kereta Api Penumpang Rute Makassar Pare-Pare dengan Menggunakan Metode Net Present Value (NPV)” yang bertujuan mengetahui kelayakan investasi kereta api rute Makassar Pare-Pare peruntukan penumpang dengan menggunakan metode NPV (Net Present Value). Hasil penelitian menunjukkan angka negative bahwa dengan mengandalkan dari penjualan tiket penumpang tidak layak untuk dilaksanakan.

I. Kerangka Pikir

Adapun kerangka pikir dalam penelitian ini seperti pada :



Gambar 7. Kerangka Pikir