

## Analisis Evaluasi Kelayakan Pada *Mobile Tower* Dengan Menggunakan Analisis Sensitivitas dan Simulasi *Monte Carlo*

### Feasibility Evaluation Analysis of Mobile Tower Using Sensitivity Analysis and Monte Carlo Simulation

Muhammad Ershad<sup>1</sup>, Dr. Dadan Rahadian, ST., MM<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi S2 Magister Management, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Telkom

[mhdershad@gmail.com](mailto:mhdershad@gmail.com), [dadan.rahadian@telkomuniversity.ac.id](mailto:dadan.rahadian@telkomuniversity.ac.id)

#### Abstraksi

Pada tahun 2013 PT Dayamitra Telekomunikasi (Mitratel) mendapat permintaan pembangunan sebanyak 2109 unit *tower* dari PT. Telekomunikasi Selular (Telkomsel) yang nantinya akan dilakukan penyewaan *tower* tersebut oleh PT. Telkomsel. Oleh karena itu PT. Mitratel membuat perencanaan pembuatan *tower* tersebut pada tahun 2014. Tetapi pada pelaksanaannya pada pada caturwulan pertama tahun 2014 dari 856 *tower* yang direncanakan, baru terealisasi sebanyak 242 *site*. Hal ini dapat menimbulkan potensi penarikan permintaan pembangunan *tower* oleh PT. Telkomsel. Terkait dengan hal tersebut, manajemen PT. Mitratel mencoba untuk mempercepat proses pembangunan *tower* dengan mengadakan *mobile tower* sebagai *tower* pengganti sementara sebelum *tower* konvensional dapat didirikan. Oleh karena itu diperlukan adanya perhitungan analisis kelayakan untuk pengadaan *mobile tower* tersebut.

Metode pengumpulan data adalah dengan melakukan menyebarkan kuisisioner dan wawancara dengan karyawan PT. Mitratel dan mendapatkan data historis perusahaan. Dari data tersebut dilakukan perhitungan untuk 2 alternatif pengambilan keputusan yaitu alternatif tanpa pengadaan *mobile tower* dan alternatif dengan pengadaan *mobile tower*. Perhitungan dilakukan dengan metode *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR) dan *profitability index* (PI). Dari alternatif terbaik tersebut dilakukan analisis risiko menggunakan analisis sensitivitas untuk 3 variabel yaitu kemungkinan penambahan biaya pembangunan *tower*, penurunan pendapatan dari penyewaan *tower* dan penambahan biaya operasional *tower*. Selanjutnya dilakukan analisis *Monte Carlo* untuk ketiga analisis resiko tersebut secara bersamaan. Sehingga kesimpulan dari penelitian ini adalah dapat menganalisis risiko-risiko yang mungkin terjadi pada pengadaan *mobile tower* ini.

Kata Kunci : Analisis Kelayakan, Analisis Sensitivitas, Simulasi *Monte Carlo*, *Mobile Tower*, *Tower* Telekomunikasi

#### 1. Pendahuluan

Pertumbuhan bisnis telekomunikasi nasional pada saat ini dianggap sangat menjanjikan. Rata-rata kinerja emiten sektor telekomunikasi menorehkan kinerja yang positif pada pertengahan tahun 2016. Hal ini terlihat dari beberapa emiten yang mencatat kenaikan laba bersih karena ditopang tren peningkatan rasio penggunaan telepon pintar (*smartphone*). Hal ini dapat dilihat dari masyarakat yang memiliki ketergantungan dengan kebutuhan data untuk menunjang kehidupannya sehari - hari. Namun, ada tantangan tersendiri bagi perusahaan operator yakni kebijakan pemerintah yang menurunkan biaya interkoneksi. Dalam surat edaran yang dirilis kementerian kominfo, dengan pola perhitungan baru, biaya interkoneksi untuk panggilan lokal seluler menjadi turun, dari sekitar Rp250,00 per 1 September 2016, menjadi Rp204,00 permenit. Untuk mengakomodir penurunan biaya koneksi tersebut, perusahaan telekomunikasi akan mencoba menaikkan volume pendapatan

dengan salah satunya memperbanyak infrastruktur telekomunikasi untuk memperluas jangkauan/*coverage*. Bisnis ini akan didukung dengan perluasan jaringan ke berbagai daerah di Indonesia. Oleh karena itu diperlukan juga perusahaan yang bergerak di bidang infrastruktur telekomunikasi yang mumpuni untuk mendukung perkembangan bisnis telekomunikasi di Indonesia.

PT. Dayamitra Telekomunikasi (Mitratel) adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang penyewaan menara telekomunikasi untuk memenuhi kebutuhan penempatan *base transceiver station* (BTS) bagi para operator telekomunikasi di seluruh Wilayah Indonesia. Pada tahun 2013 PT. Mitratel menerima permintaan pembuatan lokasi *tower* permanen yang nantinya akan disewa sebanyak 2.109 Site dari PT. Telkomsel sebagai *tower Build to Suit* (B2S) untuk *tenant* Telkomsel. Untuk memenuhi permintaan tersebut, PT. Mitratel membuat rencana pembangunan 2.109 *tower* dapat diselesaikan dan dapat diterbitkan berita acara uji kelayakan (BAUK) pada akhir tahun 2014. Berita acara uji kelayakan (BAUK) merupakan syarat penagihan kepada *tenant/penyewa tower*. Namun pada pelaksanaannya pada caturwulan pertama (April) tahun 2014 baru terealisasi sebesar 242 site dari 856 site yang direncanakan. Untuk mengantisipasi hal tersebut manajemen Mitratel mencoba untuk melakukan percepatan proses realisasi rencana pembangunan tersebut dengan melakukan investasi pembelian *mobile tower* sebanyak 260. Oleh karena itu diajukan pertanyaan penelitian untuk evaluasi pengadaan *mobile tower* sebagai berikut:

1. Alternatif manakah yang layak dijalankan yaitu tanpa pengadaan *mobile tower* atau dengan pengadaan *mobile tower*?
2. Bagaimana analisis sensitivitas dari alternatif terpilih?
3. Bagaimana perhitungan simulasi *Monte Carlo* untuk alternatif terpilih?

## 2. Dasar Teori

Investasi yaitu suatu rangkaian tindakan menanamkan sejumlah dana dengan tujuan mendapatkan nilai tambah berupa keuntungan (return) dimasa yang akan datang. Sharpe merumuskan investasi dengan pengertian berikut: mengorbankan aset yang dimiliki sekarang guna mendapatkan aset pada masa mendatang yang tentu saja dengan jumlah yang lebih besar (Sharpe et.al., 1995). Sedangkan Jones (2004) mendefinisikan investasi sebagai komitmen menanamkan sejumlah dana pada satu atau lebih aset selama beberapa periode pada masa mendatang. Berikut dasar-dasar untuk menghitung analisis kelayakan dan simulasi pada penelitian ini:

### 1. Net Present Value

*Net present value* (NPV) dapat dijelaskan sebagai selisih antara *present value* dari arus kas masuk dengan *present value* dari arus kas keluar. NPV dari suatu proyek memberikan ukuran dari nilai bersih suatu proposal investasi dalam hal nilai uang saat ini. Karena seluruh arus kas didiskontokan kembali ke masa sekarang, maka kemudian perbedaan nilai arus kas bebas tahunan saat ini dibandingkan dengan pengeluaran investasi.

### 2. Internal Rate of Return

*Internal rate of return* (IRR) merupakan suatu indikator atas tingkat efisiensi investasi. Menurut Keown, IRR adalah salah satu hasil keputusan dalam capital budgeting yang mencerminkan tingkat pengembalian dari suatu proyek. Secara matematis, IRR adalah tingkat diskonto yang mengimbangi *present value* dari arus kas masuk dengan *present value* dari arus kas keluar (Keown, et. Al, 2002).

### 3. Profitability Index

Metode ini menghitung perbandingan antara nilai arus kas bersih yang akan datang dengan nilai investasi yang sekarang. *Profitability index* harus lebih besar dari 1 (satu) baru dikatakan layak. Semakin besar PI, investasi semakin layak. Kelayakan investasi menurut standar analisis ini adalah:

Jika  $PI > 1$  ; maka investasi tersebut dapat dijalankan (layak/ *feasible*) Jika  $PI < 1$  ; investasi tersebut tidak layak dijalankan (tidak layak/ *not feasible*).

4. *Payback Period*

*Payback period* merupakan jumlah hari yang dibutuhkan untuk menutup kembali biaya investasi yang telah dikeluarkan melalui aliran kas bersih. Pada umumnya, semakin cepat waktu yang dibutuhkan *payback period* maka proyek tersebut semakin baik. Perbaikan *payback period* dapat menjadi alat ukur yang baik untuk menghitung risiko likuiditas dalam sebuah proyek.

5. *Cash Flow*

Laba tunai yaitu laba yang berupa aliran kas atau *cash flow*. Dalam laporan rugi laba biaya yang diperhitungkan semua biaya baik yang dikeluarkan secara tunai seperti bahan baku, upah, gaji, biaya promosi dan lain lain. Oleh karena itu untuk menghitung aliran kas atau *cash flow* adalah dengan menambah keuntungan setelah pajak dengan pengeluaran tidak tunai.

6. *Sensitivity Analysis*

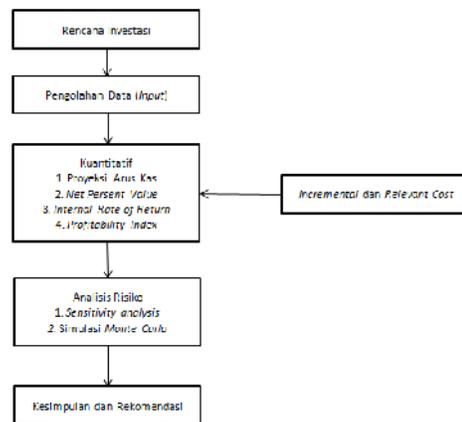
Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter-parameter produksi terhadap perubahan kinerja sistem produksi dalam menghasilkan keuntungan.

Dengan melakukan analisis sensitivitas maka akibat yang mungkin terjadi dari perubahan-perubahan tersebut dapat diketahui dan diantisipasi sebelumnya.

7. *Simulasi Monte Carlo*

*Simulasi Monte Carlo* biasanya digunakan sebagai metode dalam proses pengukuran risiko untuk menghasilkan ukuran risiko dari aspek keekonomian suatu investasi atau proyek. Ketika metode ini digunakan, manajer proyek dapat menentukan jadwal alternatif, biaya cadangan, atau keduanya sekaligus dalam rangka menghindari kemungkinan terburuk yang akan terjadi dalam proyek. *Simulasi Monte Carlo* adalah teknik untuk menganalisis akibat ketidakpastian risiko, aplikasinya dalam bidang keuangan menggunakan computer.

8. Kerangka pemikiran



Berdasarkan pada Gambar 2.1 bahwa rencana investasi merupakan rencana pengeluaran perusahaan atas capital expenditure dan operating expenditures. Dari rencana investasi tersebut dapat diproyeksikan jumlah pendapatan di masa yang akan datang. Proses kuantitatif kemudian dilakukan dengan menggunakan microsoft excel, yaitu untuk menentukan nilai net present value, internal rate of return, dan profitability index. Dari perhitungan tersebut didapatkanlah alternatif terbaik untuk dijalankan. Analisis risiko pada alternatif terbaik dilakukan dengan menggunakan microsoft excel

yaitu dengan metode sensitivity analysis dan simulasi Monte Carlo untuk melihat perubahan pada nilai NPV apabila salah satu unsur capital expenditure dan operating expenditures diubah. Hasilnya akan didapatkan kesimpulan dan saran untuk perusahaan.

### 3. Pembahasan

Metode pengumpulan data adalah dengan melakukan menyebarkan kuisisioner dan wawancara dengan karyawan PT. Mitratel dan mendapatkan data historis perusahaan. Dari data tersebut dilakukan perhitungan untuk 2 alternatif pengambilan keputusan yaitu alternatif tanpa pengadaan mobile tower dan alternatif dengan pengadaan mobile tower. Perhitungan dilakukan dengan metode net present value (NPV), internal rate of return (IRR) dan profitability index (PI).

#### 3.1 Hasil Penelitian

##### 3.1.1 Perhitungan Analisis Kelayakan

Pertimbangan alternatif yang direncanakan adalah perencanaan pelaksanaan proyek tanpa pengadaan mobile tower (alternatif A) dan perencanaan pelaksanaan proyek dengan pengadaan mobile tower (alternatif B). Dari kedua alternatif tersebut akan dipilih alternatif yang paling menguntungkan dari sisi perhitungan analisis keuangan. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Perbandingan NPV, IRR, PBP, dan PI Untuk Alternatif A dan Alternatif B

Deskripsi	Alternatif A	Alternatif B
NPV	Rp 238,080,968,902	Rp 273,188,483,496
IRR	15.05%	13.81%
PBP	12 Tahun 6 Bulan	14 Tahun 10 Bulan
PI	1.22	1.14

Berdasarkan hasil perhitungan yang sudah didapatkan, maka analisis dari kedua alternatif ini adalah sebagai berikut:

- Kedua alternatif NPV bernilai positif yang berarti bahwa kedua alternatif ini layak dijalankan.
- IRR sebesar 15,05 % untuk alternatif A dan 13,81% untuk alternatif B dimana nilai tersebut lebih besar dari WACC yang telah ditetapkan perusahaan yaitu sebesar 11.50%. hal ini menandakan bahwa kedua alternatif tersebut memenuhi harapan PT. Mitratel dan layak dijalankan.
- Pada perhitungan payback period baik alternatif A maupun alternatif B lebih kecil apabila dibandingkan dengan umur ekonomis tower konvensional yaitu selama 20 tahun sehingga layak dijalankan.
- Syarat kelayakan sebuah proyek untuk dinilai pada profitability index adalah bernilai lebih atau sama dengan 1 sehingga kedua alternatif dapat dikatakan layak.

Namun dari kedua alternatif tersebut nilai NPV alternatif B memiliki NPV jauh lebih besar dibandingkan dengan alternatif A. Atas dasar tersebut apabila dilihat dari sisi pendapatan perusahaan maka sebaiknya perusahaan memilih alternatif B yaitu dengan mengadakan mobile tower sebagai alternatif terbaik.

##### 3.1.2 Analisis Sensitivitas

Setelah mendapatkan alternatif terbaik yaitu alternatif B yaitu dengan melakukan pengadaan mobile tower, langkah selanjutnya adalah dengan melakukan analisis sensitivitas terhadap alternatif yang

dipilih tersebut. Analisis dilakukan dengan melihat unsur- unsur yang mempengaruhi NPV dan IRR untuk proyek tersebut. Unsur-unsur yang akan analisis yaitu biaya pembangunan tower, pendapatan dari penyewaan tower, dan biaya maintenance tower. Dilakukan pengambilan kuisisioner kepada stakeholders atau pegawai perusahaan yang memiliki kapabilitas dan dalam pengambilan keputusan untuk ketiga unsur tersebut. Hasil dari analisis sensitivitas untuk alternatif terpilih dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Perbandingan NPV, IRR untuk Analisis Sensitivitas

Deskripsi	Alternatif B	+ 15% Investasi Tower	- 10% Pendapatan Sewa	+ 5% Biaya Operasional Tower
NPV	Rp 273,188,483,496	Rp 52,716,720,810	Rp 32,915,456,511	Rp 256,817,703,702
IRR	13.81%	11.90%	11.78%	13.67%

Hasil analisis sensitivitas dari ketiga kemungkinan perubahan unsur yang mempengaruhi NPV dan IRR masih menunjukkan bahwa proyek terpilih tersebut layak dijalankan. Pada usur analisis pengurangan pendapatan sewa tower sebesar 10% memiliki nilai NPV dan IRR terkecil dan signifikan maka perubahan unsur tersebut patut untuk diperhatikan oleh manajemen perusahaan

### 3.1.3 Analisis Monte Carlo

Simulasi ini menggunakan program komputer untuk mengacak unsur-unsur yang diasumsikan akan mempengaruhi NPV dan IRR. Proses ini dilakukan berulang kali sebanyak 10.000 kali. Unsur-unsur tersebut adalah biaya pembangunan tower, pendapatan sewa tower, dan biaya operasional tower. Unsur biaya pembangunan tower diasumsikan mengalami perubahan harga 95% sampai dengan 115%. Unsur pendapatan sewa tower diasumsikan mengalami perubahan harga 90% sampai dengan 100%. Unsur biaya operasional tower mengalami perubahan harga 90% sampai dengan 105%. Ketiga unsur tersebut menggunakan distribusi kontinyu dan diacak untuk mendapatkan NPV dan IRR baru.

Tabel 3.3 Hasil Data Statistik Simulasi

Deskripsi	NPV (Rp)	IRR
Nilai Minimum	Rp(45,219,790,509)	11.15%
Nilai Maksimum	Rp208,740,843,606	13.29%
Rata-Rata	Rp81,773,305,247	12.17%
Nilai Tengah	Rp81,816,134,359	12.17%
Standar Deviasi	Rp35,431,409,780	0.30%

Hasil simulasi *Monte Carlo* yang dilakukan pengacakan sebanyak 10.000 kali terhadap 3 unsur acak dihasilkan output NPV dan IRR. Dari hasil tersebut didapatkan data statistik pada Tabel 3.3. Dari hasil simulasi didapatkan penjelasan sebagai berikut:

1. Terdapat NPV hasil simulasi bernilai negatif.
2. Nilai NPV negatif sebanyak 106 kejadian dengan probabilitas sebesar 1,06%.
3. Terdapat nilai IRR yang bernilai dibawah WACC.
4. Nilai IRR yang bernilai dibawah WACC berjumlah 103 kejadian sehingga probabilitas IRR bernilai dibawah 11.,50% adalah sebesar 1,03%.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini berfokus kepada penggunaan metode NPV, IRR, PBP dan PI. Hasil dari perhitungan tersebut dapat membantu untuk memutuskan kelayakan antara 2 alternatif investasi dapat dijalankan atau tidak dari aspek keuangan. Mengingat proyek ini memiliki jangka waktu yang panjang, sehingga perlu untuk mempertimbangkan kondisi ketidakpastian di masa yang akan datang dengan menggunakan analisis sensitivitas dan simulasi *Monte Carlo*. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan:

1. Hasil analisis kelayakan proyek dari aspek keuangan untuk penilaian NPV, IRR, PBP dan PI untuk kedua alternatif terpenuhi. Tetapi proyek pembangunan *tower* konvensional lebih layak untuk dijalankan dengan memilih alternatif B yaitu dengan melakukan pengadaan *mobile tower* dengan pertimbangan alternatif B memiliki nilai NPV yang jauh lebih besar sehingga dapat memperbesar pendapatan kepada perusahaan. Dari alternatif terpilih didapatkan analisis kelayakan risiko sebagai berikut:
2. Hasil analisis sensitivitas dari ketiga kemungkinan perubahan unsur yang mempengaruhi NPV dan IRR masih menunjukkan bahwa proyek terpilih tersebut layak dijalankan. Pada usus analisis pengurangan pendapatan sewa *tower* sebesar 10% memiliki nilai NPV dan IRR terkecil dan signifikan maka perubahan unsur tersebut patut untuk diperhatikan oleh manajemen perusahaan.
3. Pada hasil perhitungan analisis simulasi *Monte Carlo* didapatkan nilai NPV bernilai negatif sebanyak 106 kali kejadian dari 10.000 kali percobaan, sehingga dengan melihat NPV terdapat probabilitas ketidaklayakan sebesar 1,06%. Dengan melihat dari hasil simulasi IRR maka terdapat nilai IRR dibawah standar WACC perusahaan yaitu sebanyak 103 kejadian dari 10.000 kali percobaan. Hal ini berarti proyek terpilih ini memiliki probabilitas ketidaklayakan sebesar 1.03% apabila dilihat dari nilai IRR.

#### 5. Daftar Pustaka

- Audriene, Dinda. (2016, 26 Agustus). Pendapatan Data Jadi Primadona Emiten Telekomunikasi. CNN Indonesia [Online]. Halaman: ekonomi/berita bisnis. Tersedia: <http://www.cnnindonesia.com> [26 Agustus 2016]
- Bain, L.J., Engelhardt, M. (1992). *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*. (Second Edition). Duxbury Press; California
- Dachyar, Muhammad Idwenda. (2012). *Analisis Kelayakan Investasi dan Risiko proyek pembangunan PLTU Indramayu PT. PLN (Persero)*. Tesis pada Universitas Indonesia: tidak diterbitkan
- Febry Nurcahyo, Dwi. (2011). *Analisis Kelayakan Bisnis (studi kasus di PT. Pemuda Mandiri Sejahtera)*. Skripsi pada Universitas Indonesia: tidak diterbitkan.
- Hansen, Don R., Mowen, Maryanne M. (2000). *Manajemen Biaya dan Pengendalian*. (Buku 1Edisi Pertama). Jakarta: Salemba Empat.
- Javaraya, Gema. (2013). Dasar-dasar pemilihan lokasi dalam *site investigation survey*. [online]. Retrieved from (<http://gojavaraya.com/index.php/site-acquisition/dasar-dasar-pemilihan-lokasi-dalam-site-investigation-survey/245/> / [21 Oktober 2016]
- Jones, Charles P. (2004), *Investment*. New York: Prentice-Hall.

- Keown, Arthur J., Martin, John H., Petty, John W., Scott, David F. (2002). *Financial Management Principles and Applications*. New Jersey: Prentice Hall.
- Kwak, Y.H. dan Ingall, L. (2007). Exploring Monte Carlo Simulation Applications for Project Management. *IEEE Engineering Management Review*. Januari 2007. Retrieved from [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)
- Mulyadi. (1999). *Akuntansi Biaya*. (edisi kelima). Yogyakarta: BPFE.
- Reilly, Frank K., Brown, Keith C. (1997). *Investment Analysis and Portfolio Management* (edisi kelima). The Dryden Press, Florida.
- Sekaran, U. and R. Bogie 2010 *Research Methods for Business : A Skill building approach*. 4th ed. 2003 dan 5th ed. United Kingdom : Willey
- Sembiring, Alpiamus. (2015). Perancangan Simulasi Penjualan Barang Dengan Metode Monte Carlo (studi Kasus: Koperasi Karyawan Tenera Unit Sei Kopas). *Pelita Informatika Budi Darma*, Volume: IX, 3(2015). Retrieved from <http://www.e-jurnal.com>
- Sharpe, William F., et.al (1995). *Investment*. (edisi kelima). New Jersey: Prentice Hall
- Supriyono. (1999). *Akuntansi Biaya: Pengumpulan Biaya dan Penentuan Harga Pokok*. (Buku satu. edisi 2). Yogyakarta: BPFE.
- Supriyono, R (2011). *Akuntansi Biaya: Perencanaan dan Pengendalian Biaya, Serta Pengambilan Keputusan*. Yogyakarta: BPFE.
- Susanti, Wahyu., Mengesti Rahayu, Sri., Z.A, Zahroh. (2014). Analisis Capital Budgeting Sebagai Sarana Pengambilan Keputusan Investasi Asset Tetap (Studi pada Perusahaan Shanghai “Gangsar” Ngulut Tulungagung). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*. Volume.VII (2014). Retrieved from <http://administrasibisnis.studentjournal.ub.ac.id>.
- Yahya, Nordin., Md Noor, Noorhazilan., Mat Din, Mazura., dan Husna Mohd Nor, Sadiyah. (2009). Prediction of CO2 Corrosion Growth in Submarine Pipelines. *Malaysian Journal of Civil Engineering*, 21(1): 69 - 81(2009). Retrieved from [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)