

Analisis Pengambilan Keputusan Investasi Infrastruktur Rantai Pasok PT. X dengan Skenario Sewa atau Bangun

Liduyana Dora Ibu dan I Ketut Gunarta

Departemen Teknik Sistem dan Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

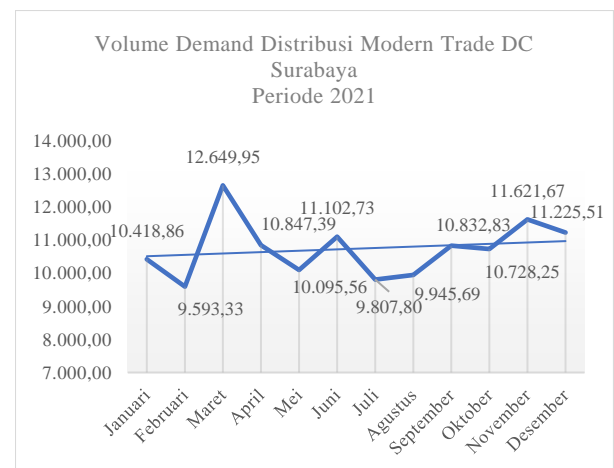
email: gunarta@ie.its.ac.id

Abstrak—PT X merupakan *third party logistic* yang bergerak di bidang distribusi *consumer goods*. Saat ini, Gudang penyimpanan eksisting PT X tidak lagi dapat menampung *average stock* persediaan, dan mengakibatkan terjadinya *overstock*. Di sepanjang tahun 2021, sebanyak 765.904 CAR (satuan karton) permintaan tidak terpenuhi dan kerugian yang terjadi mencapai Rp 83.976.885.618. Demi meningkatkan kapabilitas infrastruktur rantai pasok perusahaan dalam memenuhi permintaan yang meningkat, perusahaan memiliki rencana investasi untuk penambahan Gudang penyimpanan dengan skenario sewa atau bangun. Lokasi calon Gudang baru yang dipertimbangkan pada penelitian ini berlokasi di Gedangan, Sidoarjo. Data *demand* hasil simulasi *monte carlo* digunakan untuk mengukur *inventory level* tiap bulan yang selanjutnya digunakan untuk menghitung luas gudang yang dibutuhkan. Luas lantai Gudang yang dibutuhkan hingga akhir tahun ke-20 dari masa manfaat aset ialah seluas 59.692m². Tingkat diskonto yang digunakan berupa MARR sebesar 10.89%. Berdasarkan nilai *capital expenditure* (CAPEX), *operational expenditure* (OPEX), selanjutnya dilakukan analisis inkremental untuk memilih skenario penambahan gudang terbaik dengan parameter *annual equivalent cost*. Didapatkan bahwa nilai EUAC skenario sewa lebih baik dari EUAC kondisi eksisting, sehingga alternatif penambahan gudang dengan skenario sewa merupakan alternatif terpilih. Dimana perolehan nilai EUAC skenario sewa sebesar Rp 20.098.559.712. Estimasi biaya investasi untuk skenario sewa gudang sebesar Rp 9.647.587.925, dengan perolehan NPV sebesar Rp 779.337.573, tingkat IRR sebesar 12%, dan periode pengembalian pada tahun ke 16. Analisis Sensitivitas menunjukkan bahwa skenario sewa akan tetap dikatakan layak ketika proporsi *investment cost* dan *annual operating cost* normal atau lebih rendah dari *base scenario*.

Kata Kunci—Analisis Inkremental, Analisis Sensitivitas, Gudang, Pemilihan Alternatif Investasi, Persediaan.

I. PENDAHULUAN

BERDASARKAN Undang-undang No. 7 Tahun 2014 tentang Perdagangan, Gudang bertujuan untuk menjamin ketersediaan barang kebutuhan pokok rakyat dan mendorong kelancaran distribusi barang. Kontribusi PDB atas dasar harga berlaku (ADHB) pada sektor pergudangan memiliki kontribusi 4,24% dari PDB nasional [1]. Hal ini menunjukkan bahwa Gudang memiliki peran penting dalam pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat Indonesia dan kontribusinya terhadap perekonomian di Indonesia. Rumah tangga di Indonesia membelanjakan 19% dari total pengeluaran rumah tangga untuk produk *Fast Moving Consumer Goods* atau FMCG. Peningkatan pertumbuhan sektor FMCG dari waktu ke waktu menunjukkan perkembangan yang sangat pesat. FMCG merupakan salah satu sektor dengan kategori produk “*non-durable*” yang dibutuhkan dalam kebutuhan sehari-hari. Terdapat tiga



Gambar 1. Volume Demand Distribusi Modern Trade 2021.

kategori produk FMCG, yaitu makanan dan minuman (*food and beverages*), perawatan pribadi (*personal care*), dan perlengkapan rumah tangga (*household care*).

PT X merupakan *third party logistic* yang bergerak di bidang distribusi *consumer goods*. PT X mendistribusikan produk-produk *consumer goods* yang telah dipesan dari *principal* ke *stock point* dan *outlet* di lingkup wilayah distribusi Surabaya. *Modern trade* merupakan outlet-outlet dengan skala usaha menengah ke atas, seperti Transmart, Indomaret, Alfamart dan lain sebagainya. Saat ini PT X bertanggung jawab terhadap 65 *stock point* dan 66 *modern trade* yang tersebar di daerah distribusi Surabaya dan sekitarnya. Gudang penyimpanan sekaligus *Distribution Center* dari PT X berlokasi di Jl. Rungkut Industri Raya No. 11A, Kedangsari, Kec. Tenggilis Mejoyo, Surabaya. Volume *demand* distribusi yang disalurkan kepada outlet-outlet *modern trade* yang menjadi tanggung jawab PT X cabang Surabaya untuk periode Januari hingga Desember 2021 ditampilkan pada grafik yang tertera pada Gambar 1.

Terjadi peningkatan pada volume *demand* yang didistribusikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan akan Gudang sebagai sarana penyimpanan produk juga semakin tinggi. Gudang memiliki peran penting dalam keakuratan pengambilan dan pengiriman produk di Gudang, pemenuhan tenggat waktu pengiriman, hingga kualitas produk yang didistribusikan dari Gudang, dengan memastikan operasi hemat biaya pada gudang [2]. Saat ini Gudang penyimpanan yang juga berperan sebagai *Distribution Center* dari PT X memiliki luas sebesar 7.413,6 m². Berdasarkan data perkiraan *stock level* untuk tahun 2022, didapatkan persentase utilisasi Gudang sebesar 107%. Hal ini menunjukkan bahwa Gudang penyimpanan eksisting tidak lagi dapat menampung *average stock* yang diharapkan dapat

Tabel 1.
Rekapitulasi Perhitungan Luas Area Penyimpanan Gudang

| Tahun | Demand | Luas Penyimpanan | | Total |
|-------|-----------|------------------|------------------------|--------|
| | | Pallet | Luas (m ²) | |
| 2022 | 190,053 | 6,384 | 7,023 | 8,779 |
| 2023 | 209,059 | 7,023 | 7,726 | 9,658 |
| 2024 | 229,965 | 7,726 | 8,499 | 10,624 |
| 2025 | 252,962 | 8,499 | 9,349 | 11,687 |
| 2026 | 278,259 | 9,349 | 10,284 | 12,855 |
| 2027 | 306,085 | 10,284 | 11,313 | 14,142 |
| 2028 | 336,694 | 11,313 | 12,445 | 15,557 |
| 2029 | 370,364 | 12,445 | 13,690 | 17,113 |
| 2030 | 407,401 | 13,690 | 15,059 | 18,824 |
| 2031 | 448,142 | 15,059 | 16,565 | 20,707 |
| 2032 | 492,957 | 16,565 | 18,222 | 22,778 |
| 2033 | 542,253 | 18,222 | 20,045 | 25,057 |
| 2034 | 596,479 | 20,045 | 22,050 | 27,563 |
| 2035 | 656,127 | 22,050 | 24,255 | 30,319 |
| 2036 | 721,740 | 24,255 | 26,681 | 33,352 |
| 2037 | 793,914 | 26,681 | 29,350 | 36,688 |
| 2038 | 873,306 | 29,350 | 32,285 | 40,357 |
| 2039 | 960,637 | 32,285 | 35,514 | 44,393 |
| 2040 | 1,056,701 | 35,514 | 39,066 | 48,833 |
| 2041 | 1,162,372 | 39,066 | 42,973 | 53,717 |
| 2042 | 1,278,610 | 42,973 | 47,271 | 59,089 |

Tabel 2.
Perhitungan WACC

| Komponen | Nilai | Sumber |
|---------------------------|--------|---|
| <i>Unlevered Beta</i> | 0.13 | Rata-rata <i>unlevered beta</i> dari ketiga perusahaan pembanding |
| <i>ReLevered Beta</i> | 0.13 | <i>Unlevered Beta</i> dan <i>Tax Rate</i> |
| <i>Risk Free Rate</i> | 6.38% | Obligasi Indonesia Seri FR0062 |
| <i>Risk Premium</i> | 8% | Damadoran 2022 for Indonesia |
| <i>Alpha</i> | 3.5% | <i>Country Risk</i> Indonesia |
| <i>Tax Rate</i> | 25% | |
| <i>Loan Interest Rate</i> | 8.70% | SBDK Desember 2021 |
| Komponen | Nilai | Struktur Modal |
| <i>Cost Of Equity</i> | 10.89% | 100% |
| <i>Cost of Debt</i> | 6.53% | 0% |
| WACC | 10.89% | |

ditampung, dan mengakibatkan terjadinya *overstock*. Berdasarkan data *service level* PT X., di sepanjang tahun 2021 terdapat 765.904 CAR (satuan karton) permintaan pada outlet *modern trade* yang tidak terpenuhi. Hal tersebut mengakibatkan kerugian mencapai Rp 83.976.885.618.

Memaksimalkan kekayaan dari pemegang saham, serta memperoleh laba atau keuntungan merupakan tujuan utama dari suatu perusahaan [3]. Demi meningkatkan kapabilitas infrastruktur rantai pasok perusahaan dalam memenuhi permintaan yang meningkat, perusahaan memiliki rencana investasi untuk penambahan Gudang penyimpanan. Investasi merupakan komitmen penanaman sejumlah dana dalam satu atau lebih asset selama beberapa periode mendatang [4]. Sehingga perlu dilakukan perhitungan kebutuhan luas lantai Gudang yang baru untuk mengetahui kebutuhan lantai Gudang penyimpanan yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan. Setelah kebutuhan luas lantai Gudang diketahui, dilanjutkan dengan analisis inkremental untuk menentukan prioritas atau ranking dari alternatif-alternatif yang tersedia [5]. Analisis inkremental dilakukan berdasarkan perhitungan pengeluaran biaya investasi skenario bangun, biaya sewa, dan biaya operasional untuk selanjutnya diolah menggunakan parameter finansial, yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period*. Analisa sensitivitas untuk mengidentifikasi tingkat sensitivitas keputusan terhadap perubahan faktor maupun parameter yang mempengaruhi [5].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan mensimulasikan *demand* produk yang akan digunakan sebagai *demand* pada perhitungan kebutuhan luas Gudang. Hal pertama yang dilakukan ialah melakukan *distribution fitting* data *demand* bulanan dari setiap *Modern Trade*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui bentuk distribusi dari setiap data permintaan agar bilangan acak yang dibangkitkan pada simulasi *monte carlo* dapat mengikuti perubahan dari data historis menggunakan *software @Risk - Excel*. Setelah bentuk distribusi dari masing-masing data *demand Modern Trade* diketahui, selanjutnya dilakukan simulasi *monte carlo* untuk membangkitkan bilangan acak atau *random number*. Setelah mengetahui permintaan dari setiap *modern trade*, maka dilakukan konversi terhadap kebutuhan *pallet* menggunakan standar konversi yang digunakan oleh PT X. Perhitungan kebutuhan luas area penyimpanan dilakukan dengan mempertimbangan *aisle* dan *docking area*. Kemudian dilakukan perhitungan kebutuhan area fasilitas penyimpanan berupa area parkir, kantor, kamar mandi, dan mushola.

Perhitungan aspek finansial dilakukan melalui penentuan nilai parameter keuangan dan perhitungan biaya pada setiap alternatif skenario investasi Gudang. Nilai parameter keuangan terdiri dari penentuan *planning horizon* dari model finansial, *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR), dan

Tabel 3.
Perolehan Nilai Sisa Buku Aset

| Alternatif Investasi | Nilai Sisa Buku Aset |
|-------------------------------------|----------------------|
| Kondisi Eksisting | Rp2,329,747,104 |
| Penambahan Gudang – Skenario Bangun | Rp172,853,108,895 |
| Penambahan Gudang – Skenario Sewa | Rp2,562,993,510 |

Tabel 4.
Rekapitulasi Perhitungan *Operational Expenditure*

| Alternatif Investasi | Present Value | Annual Cost |
|-------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Kondisi Eksisting | Rp 169,151,678,216 | Rp 21,088,732,808 |
| Penambahan Gudang – Skenario Bangun | Rp 169,132,403,857 | Rp 21,086,329,806 |
| Penambahan Gudang – Skenario Sewa | Rp 158,724,752,718 | Rp 19,788,771,447 |

Tabel 5.
Rekapitulasi Perhitungan *Annual Incremental Cash Flow*

| Komponen Inkremental | Penambahan Gudang – Skenario Bangun | Penambahan Gudang – Skenario Sewa |
|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Present Value</i> | Rp 19,274,358 | Rp 10,426,925,498 |
| <i>Initial Investment</i> | -Rp 368,379,124,719 | -Rp 9,647,587,925 |
| <i>Annual</i> | Rp 2,403,002 | Rp 1,299,961,361 |

peningkatan harga-harga berupa inflasi. Selanjutnya, dilakukan perhitungan biaya melalui estimasi biaya investasi yang dilakukan untuk kondisi eksisting dan alternatif skenario bangun dan biaya sewa. Perhitungan dilakukan berdasarkan komponen biaya investasi yang diperoleh pada tahap pengumpulan data. Kemudian, dilakukan perhitungan *annual cash flow* dari ketiga alternatif skenario investasi. Selanjutnya, dilakukan perhitungan *terminal value* yang merupakan hasil penambahan perhitungan *cash flow* dengan nilai pada akhir proyek, seperti *salvage value* atau nilai sisa. Pembangunan *Financial model* dilakukan dengan menggunakan hasil perhitungan *annual incremental cash flow* dari selisih *cash flow* pada ketiga alternatif. Untuk mengetahui nilai sisa aset, digunakan hasil perhitungan *terminal value*. Selanjutnya, perhitungan *incremental free cash flow* dilakukan dengan menggunakan komponen biaya investasi, *annual cash flow* dan *terminal value* yang sebelumnya telah didapatkan. Hasil perhitungan akan dibandingkan untuk memperoleh alternatif skenario terbaik.

Analisis sensitivitas dilakukan pada alternatif skenario terpilih yang didapatkan dari perhitungan aspek finansial. Hal ini dilakukan untuk mengetahui batas kelayakan dari alternatif investasi dan skenario yang diteliti. Analisis sensitivitas dilakukan dengan menggunakan metode *one-way sensitivity* dan *two-way sensitivity* dengan parameter *input investment cost* dan *annual operating cost*. Dimana, *investment cost* dan *annual operating cost* (OPEX) merupakan dua komponen biaya yang ada pada model keuangan terhadap hasil atau *output* berupa parameter kelayakan, yaitu NPV, IRR, dan *Payback Period*.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Analisis Kebutuhan Gudang

Langkah pertama dalam pengolahan data adalah melakukan perhitungan kebutuhan luas gudang melalui simulasi permintaan serta perhitungan kebutuhan luas

Tabel 6.

| Rekapitulasi Perhitungan <i>Annual Equivalent Cost</i> | | | |
|--|--------------------|---------------------|--------------------|
| Komponen Finansial | Kondisi Eksisting | Skenario Bangun | Skenario Sewa |
| <i>Investment Cost</i> | -Rp 2,403,357,936 | -Rp 361,177,341,267 | -Rp 2,809,060,597 |
| <i>Annual Operating Cost</i> | -Rp 21,088,732,808 | -Rp 21,086,329,806 | -Rp 19,788,771,447 |
| <i>Salvage Value</i> | Rp 2,329,747,104 | Rp 172,853,108,895 | Rp 2,562,993,510 |
| <i>Annual Investment Cost</i> | -Rp 299,635,061 | -Rp 45,029,245,506 | -Rp 350,215,434 |
| <i>Annual Salvage Value</i> | Rp 36,748,075 | Rp 2,726,484,343 | Rp 40,427,168 |
| <i>Capital Recovery (CR)</i> | -Rp 262,886,986 | -Rp 42,302,761,163 | -Rp 309,788,266 |
| <i>Annual Operating Cost</i> | -Rp 21,088,732,808 | -Rp 21,086,329,806 | -Rp 19,788,771,447 |
| EUAC | -Rp 21,351,619,793 | -Rp 63,389,090,969 | -Rp 20,098,559,712 |

gudang. Hal pertama yang dilakukan ialah melakukan *distribution fitting* data *demand* bulanan dari setiap *Modern Trade* menggunakan *software @Risk - Excel*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui bentuk distribusi dari setiap data permintaan agar bilangan acak yang dibangkitkan pada simulasi *monte carlo* dapat mengikuti perubahan dari data historis. Selanjutnya dilakukan simulasi *monte carlo* untuk membangkitkan bilangan acak atau *random number*. Digunakan *relative error* sebesar 10% dan *confidence level* sebesar 90%. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung *error* pada simulasi permintaan:

$$hw = \frac{(t_{n-1,\alpha/2})\sqrt{\frac{s^2}{n}}}{\bar{x}}$$

Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung kebutuhan replikasi pada simulasi permintaan.

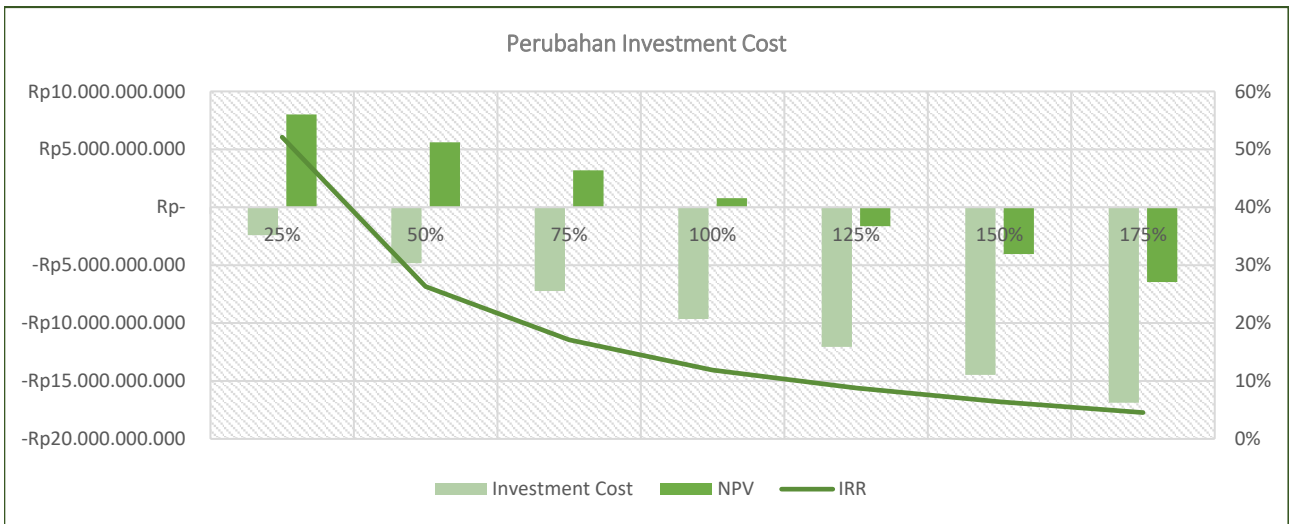
$$n' = \left[\frac{(t_{n-1,\alpha/2})s}{\left(\frac{\gamma}{1+\gamma}\right)\bar{x}} \right]^2$$

Setelah mengetahui permintaan dari setiap *modern trade*, maka dilakukan konversi terhadap kebutuhan *pallet* menggunakan standar konversi yang digunakan oleh PT X untuk mencari kebutuhan luas area penyimpanan. Kemudian dilakukan perhitungan total kebutuhan luas gudang dengan mempertimbangkan kebutuhan *aisle* sebagai lorong untuk pergerakan *material handling*, serta kebutuhan *docking area* sebagai lokasi dilakukannya *loading* dan *unloading* produk. Berikut rumus yang digunakan pada perhitungan kebutuhan gudang.

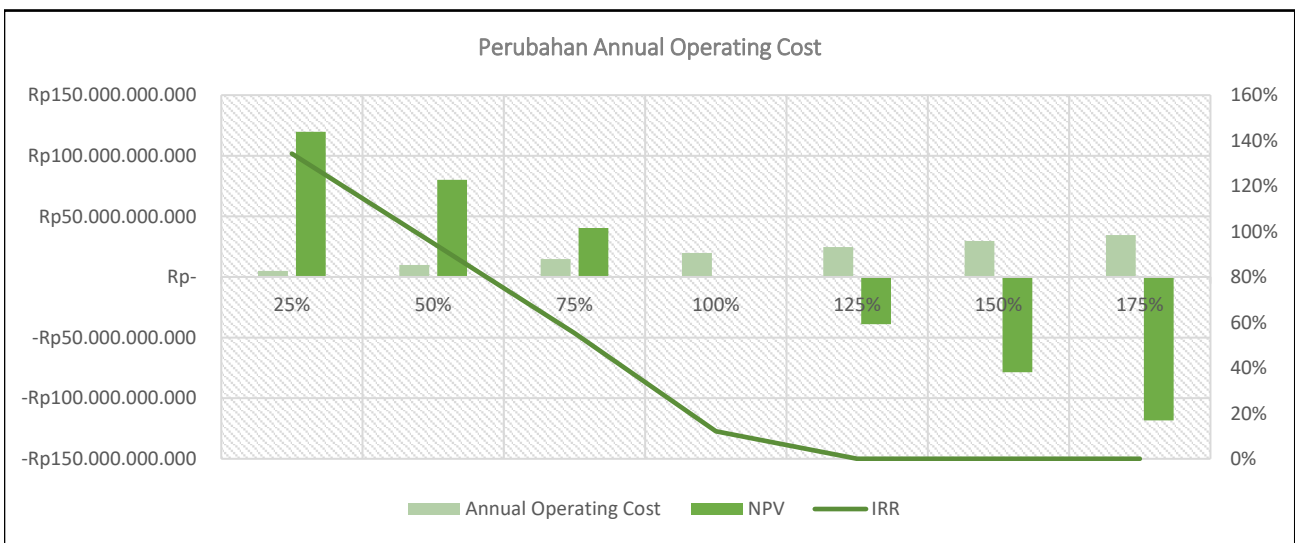
$$\text{Luas Aisle} = 20\% \times \text{Luas Pallet}$$

$$\text{Luas Docking Area} = 5\% \times \text{Luas Pallet}$$

$$\text{Luas Gudang Total} = \text{Luas Pallet} + \text{Luas Aisle} + \text{Luas Docking Area}$$



Gambar 2. Grafik *One-Way Sensitivity Analysis* Terhadap Perubahan *Investment Cost*.



Gambar 3. Grafik *Two-Way Sensitivity Analysis* Terhadap Perubahan *Annual Operating Cost*.

Tabel 1 merupakan tabel rekapitulasi perhitungan luas area penyimpanan gudang berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan.

Setelah luas area penyimpanan dan luas fasilitas penunjang pada Gudang diketahui, diketahui total keseluruhan luas Gudang adalah sebesar 59.692 m². Dimana, kebutuhan luas area penyimpanan sebesar 59.089 m², dengan kebutuhan luas fasilitas penunjang sebesar 603 m². Fasilitas penunjang terdiri dari area parkir, kantor, kamar mandi, dan musholla.

B. Penentuan Nilai Parameter Keuangan

Planning horizon yang digunakan pada penelitian ini merupakan masa manfaat aset selama 20 tahun. Tingkat inflasi yang digunakan berdasarkan target inflasi Bank Indonesia untuk tahun 2022 sebesar 3% dan diasumsikan tetap setiap tahunnya dengan *tax rate* sebesar 25%. Pada perhitungan *discount rate* digunakan data historis saham dari perusahaan pembanding dan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) selama 10 tahun terakhir. Perusahaan pembanding yang dipertimbangkan pada penelitian ini ialah perusahaan yang bergerak pada sektor yang serupa dengan PT X, yaitu perusahaan penyedia jasa logistik, yaitu FedEx Corporation, United Parcel Service, Inc (UPS), dan Radiant Logistic. Nilai beta yang digunakan diperoleh dari nilai rata-rata *unlevered*

beta tiap perusahaan pembanding. Untuk memperoleh nilai MARR digunakan perhitungan *Weighted Average Cost of Capital* (WACC). Dimana dalam penelitian ini, pembangunan Gudang penyimpanan menggunakan 100% *self-financing*, sehingga metode *Capital Assets Pricing Model* (CAPM) dapat digunakan untuk melakukan perhitungan MARR menggunakan persamaan berikut.

$$CAPM = R_f + \beta_i(R_m - R_f)$$

Dilakukan perhitungan *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) dan diperoleh nilai WACC sebesar 10.89%. Perhitungan WACC tertera pada Tabel 2.

C. Estimasi Biaya Investasi

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data terkait biaya investasi untuk ketiga alternatif, didapatkan nilai *investment cost* atau *capital expenditure* (CAPEX). Alternatif penambahan gudang dengan skenario bangun membutuhkan biaya investasi sebesar Rp 368.379.124.719. Alternatif penambahan gudang dengan skenario bangun membutuhkan biaya investasi sebesar Rp 9.647.587.925. Alternatif tanpa penambahan gudang atau kondisi eksisting gudang membutuhkan biaya investasi sebesar Rp 8.322.733.330. CAPEX pada skenario bangun memiliki nilai yang paling

besar apabila dibandingkan dengan nilai CAPEX pada skenario sewa maupun kondisi eksisting. Hal ini disebabkan oleh diperlukannya investasi tanah dan bangunan untuk melakukan alternatif penambahan gudang dengan skenario bangun.

D. Perhitungan Annual Incremental Cashflow

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan depresiasi, *operational expenditure* (OPEX), dan *annual incremental cash flow*. Pada perhitungan depresiasi dilakukan proyeksi depresiasi dan amortisasi terhadap aset PT X untuk 20 tahun kedepan berdasarkan investasi yang dilakukan untuk pembangunan gudang, penyewaan gudang, serta kondisi eksisting. Perolehan nilai aset tertera pada Tabel 3.

Operational expenditure (OPEX) adalah biaya yang digunakan secara langsung maupun tidak langsung untuk produk dan kegiatan operasional perusahaan sehari-hari. Biaya operasional terdiri dari biaya gaji pekerja, biaya listrik, biaya air, biaya *maintenance*, biaya transportasi, serta biaya sewa untuk skenario sewa. Setelah didapatkan *operational expenditure* setiap alternatif untuk masa manfaat investasi 20 tahun, dilakukan perhitungan *annual operating cost* menggunakan interest rate 10.89%. Tabel 4 merupakan rekapitulasi hasil perhitungan *annual operating cost*.

Didapatkan bahwa OPEX untuk kondisi eksisting memiliki nilai *operating cost* yang paling besar di antara ketiga alternatif. Hal ini disebabkan adanya penambahan biaya untuk dapat memenuhi peningkatan *demand* untuk 20 tahun kedepan. *Annual incremental cash flow* diperoleh berdasarkan selisih *annual operating cost* dari kedua alternatif penambahan gudang dengan kondisi eksisting gudang. Hasil perhitungan ini selanjutnya akan digunakan pada pembangunan model finansial menggunakan metode *incremental free cashflow*. Tabel 5 merupakan rekapitulasi hasil perhitungan *annual incremental cash flow*.

E. Perhitungan Terminal Value

Perhitungan *terminal value* menggunakan hasil perhitungan *cash flow* dan suku bunga. *Cash flow* yang digunakan adalah nilai *cash flow* yang terjadi pada proses pembangunan aset selama estimasi masa pakai aset. Suku bunga yang digunakan adalah nilai suku bunga hasil perhitungan *cost of capital*. Berikut merupakan persamaan yang digunakan untuk melakukan perhitungan *terminal value*.

$$Present Value = \frac{Cashflow}{Interest rate or Yield}$$

$$Present Value = \frac{Rp 2.403.002}{10.98\%}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan nilai *terminal value* untuk skenario bangun sebesar Rp 22.066.115. Sedangkan, pada skenario sewa tidak memiliki nilai *terminal value* dikarenakan sewa memiliki masa berakhir dari penyewaan gudang tersebut.

F. Perhitungan Annual Equivalent Cost

Perhitungan *Annual Equivalent Cost* akan dilakukan untuk setiap alternatif dan skenario dalam penelitian ini. Hasil perhitungan akan digunakan sebagai parameter keuangan untuk membandingkan dan mengambil keputusan pada

skenario penambahan gudang PT X. Perhitungan diawali dengan mencari nilai *annual investment cost* dan *annual operating cost*. *Annual investment cost* diperoleh berdasarkan biaya investasi yang didistribusikan secara merata selama jangka waktu perencanaan 20 tahun. *Annual operating cost* diperoleh berdasarkan biaya operasional yang didistribusikan secara merata selama jangka waktu perencanaan 20 tahun. Kemudian, dilakukan perhitungan *salvage value* berdasarkan perolehan nilai sisa buku aset pada perhitungan depresiasi dan amortisasi. Hasil penjumlahan *annual investment cost* dan *annual salvage value* akan menghasilkan *Capital Recovery* (CR). Selanjutnya, nilai CR akan digunakan untuk mencari nilai *Equivalent Uniform Annual Cost* (EUAC). EUAC diperoleh dari penjumlahan CR dan *annual operating cost*. Tabel 6 merupakan rekapitulasi perhitungan EUAC dari ketiga alternatif.

Berdasarkan hasil perhitungan EUAC, didapatkan bahwa alternatif penambahan gudang dengan skenario sewa memiliki nilai EUAC yang paling rendah dibandingkan dengan skenario bangun dan kondisi eksisting. Oleh karena itu, pembangunan *financial model* dan analisis sensitivitas akan dilakukan terhadap alternatif penambahan gudang dengan skenario sewa.

G. Pembangunan Financial Model

Pembangunan model finansial dilakukan untuk alternatif terpilih, yaitu alternatif pembangunan gudang dengan skenario sewa menggunakan metode *Incremental Free Cash Flow*. Dimana arus kas keluar berupa *investment cost* untuk skenario sewa ialah sebesar Rp 9.647.587.925. Arus kas masuk ialah hasil perhitungan *annual cash flow* dan *terminal value* yang sebelumnya telah dilakukan. Pada perhitungan *Incremental Free Cash Flow* juga akan dilakukan perhitungan kelayakan finansial dengan menggunakan parameter *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period*. Berikut rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan NPV.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(C)t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(C_o)t}{(1+i)^t} \dots$$

Berikut rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan IRR.

$$\sum_{t=0}^n \frac{(C)t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{(C_o)t}{(1+i)^t}$$

Berikut rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan *Payback Period*.

$$k_{(PBP)} = \sum_{t=0}^k CF_{(t)} \geq 0$$

Berdasarkan hasil pembangunan model finansial, alternatif penambahan gudang dengan skenario sewa menghasilkan nilai NPV>0, yaitu sebesar Rp 779.337.573, dengan tingkat IRR>WACC, yaitu sebesar 12%, dan *payback period* selama kurang lebih 16 tahun dan tidak melebihi estimasi masa manfaat investasi 20 tahun.

H. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui batas

kelayakan dari skenario terpilih. Hasil dari analisis sensitivitas akan membantu dalam pengambilan keputusan skenario terbaik dengan mempertimbangkan sejauh mana faktor-faktor mempengaruhi parameter kelayakan dari alternatif investasi. Hasil *one-way sensitivity analysis* dengan parameter *input investment cost* menunjukkan bahwa terjadinya penurunan pada biaya investasi akan meningkatkan nilai NPV dan tingkat pengembalian IRR secara signifikan, dengan *payback period* yang lebih singkat. Peningkatan proporsi *investment cost* 25% atau lebih tinggi dari *base scenario* akan menghasilkan kesimpulan *infeasible* atau tidak layak bagi proyek untuk dilaksanakan. Begitu pula dengan *one-way sensitivity analysis* dengan parameter *input annual operating cost*. Gambar 2 merupakan grafik *one-way sensitivity analysis*.

Hasil *two-way sensitivity analysis* dengan parameter *input investment cost* dan *annual operating cost* menunjukkan bahwa terjadinya perubahan proporsi pada *annual operating cost* berpengaruh secara signifikan terhadap keputusan kelayakan proyek apabila dibandingkan dengan pengaruh perubahan proporsi dari *investment cost*. Didapatkan bahwa ketika *annual operating cost* meningkat dari biaya normal, keputusan proyek menjadi *infeasible* atau tidak layak berapapun nilai *investment cost* yang terjadi. Namun, jika terjadi peningkatan *investment cost*, keputusan proyek menjadi tidak layak (*infeasible*) ketika proporsi *annual operating cost* normal dan terjadi peningkatan *investment cost* sebesar 25% atau lebih. Gambar 3 merupakan grafik *two-way sensitivity analysis*.

IV. KESIMPULAN

Terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan berdasarkan pengerjaan Tugas Akhir. Kesimpulan ini merupakan jawaban dari tujuan Tugas Akhir.

Perhitungan kebutuhan luas lantai Gudang penyimpanan PT X dilakukan dengan mempertimbangkan permintaan yang ada, *inventory level* setiap bulan, serta kebutuhan area *aisle*, *docking area*, dan fasilitas penunjang pada gudang. Diperoleh kebutuhan luas lantai gudang untuk dapat menampung permintaan selama 20 tahun kedepan ialah

sebesar 59.089 m² untuk area penyimpanan dan sebesar 603 m² untuk area fasilitas penunjang. Sehingga total kebutuhan luas lantai gudang PT X sebesar 59.692 m².

Pada analisis pemilihan alternatif skenario didapatkan bahwa alternatif penambahan gudang dengan skenario sewa merupakan alternatif investasi terbaik. Hasil ini ditunjukkan oleh nilai *Annual Equivalent Cost* skenario sewa yang lebih kecil dibandingkan dengan kondisi eksisting dan skenario bangun. Didapatkan nilai EUAC pada skenario sewa sebesar Rp 20.098.559.712. Berdasarkan model finansial *incremental free cash flow* didapatkan hasil parameter kelayakan *Net Present Value* (NPV) yang lebih besar dari 0, yaitu sebesar Rp 779.337.573, dengan tingkat IRR sebesar 12%, serta periode pengembalian pada tahun ke-16. Dalam analisis pengambilan keputusan alternatif investasi terbaik juga dilakukan perhitungan *one-way* dan *two-way sensitivity analysis*. Hasil perhitungan analisis sensitivitas menunjukkan bahwa skenario sewa akan tetap dikatakan layak (*feasible*) ketika proporsi *investment cost* dan *annual operating cost* normal atau lebih rendah dari *base scenario*.

Saran yang dapat diberikan adalah penggunaan data historis permintaan dengan jangka waktu yang lebih lama sehingga hasil simulasi dapat memberikan representasi yang lebih baik dari kondisi eksisting dan perusahaan dapat menggunakan analisis keputusan investasi dengan kerangka ilmiah sebagaimana yang dihasilkan pada penelitian ini sebagai bahan untuk mengambil keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. B. Kusnandar, "Sektor Transportasi dan Pergudangan Tumbuh 3,24% pada 2021," *PDB*, Jakarta: Katadata. 2021. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/02/21/sektor-transportasi-dan-pergudangan-tumbuh-324-pada-2021>.
- [2] G. Richards, *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. London: Kogan Page Publishers, 2017.
- [3] R. Muharramah and M. Z. Hakim, "Pengaruh Ukuran Perusahaan, Leverage, dan Profitabilitas Terhadap Nilai Perusahaan.," in *Prosiding Seminar Nasional Ekonomi dan Bisnis*, 2021, pp. 569--576.
- [4] C. Jones, *Investments: Analysis and Management*. London: John Wiley & Sons, 2007.
- [5] M. Giatman, *Ekonomi Teknik*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2011.