

## STUDI KELAYAKAN PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN SINGHAMERTA KABUPATEN MALANG

Febriana Nur Aziza<sup>1</sup>, Suselo Utoyo<sup>2</sup>, Sumardi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang, <sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang, <sup>3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang

<sup>1</sup>febriananuraziza@gmail.com, <sup>2</sup>sslutoyo@gmail.com, <sup>3</sup>sumardi.polinema@gmail.com

### ABSTRAK

Proyek Pembangunan Perumahan Singhamerta Kabupaten Malang dibangun pada lahan seluas 35.000 m<sup>2</sup>, dengan 3 tipe rumah yaitu 36/84, 38/88, dan 48/98. Tujuan dari studi ini yaitu menentukan aspek pasar dan pemasaran dari tipe rumah yang diminati masyarakat berdasarkan kuesioner, menganalisis kelayakan teknis berdasarkan parameter KDB (Koefisien Dasar Bangunan), KLB (Koefisien Tanah), dan KDH (Koefisien Dasar Hijau), menghitung kelayakan finansial berdasarkan parameter *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Pay Back Period* (PP), dan menghitung jumlah rumah optimal menggunakan Aplikasi LINDO 6.1. Data yang diperlukan adalah gambar teknis, HSPK Kab. Malang 2019, *site plan* dan spesifikasi rumah. Hasil tipe rumah yang diminati masyarakat yaitu tipe 36/84 sebesar 28%, tipe 38/88 sebesar 39%, dan tipe 48/98 sebesar 33%. Kelayakan teknis diperoleh hasil dengan rincian nilai kesesuaian KDB = 4; KLB = 5, dan KDH = 5, diperoleh rata-rata = 4,667 yang artinya sangat sesuai. Hasil analisis kelayakan finansial diperoleh nilai NPV = Rp. 1.076.970.596,45; IRR = 10,87%; BCR = 1.01; dan PP dalam waktu 3 Tahun 10 Bulan. Jumlah rumah optimal sebesar 176 unit dengan tipe 36/84 sebanyak 50, tipe 38/88 sebanyak 68, tipe 48/98 sebanyak 58 dan keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 15.845.800.000.

**Kata kunci** : Studi Kelayakan; Aspek Pasar dan Pemasaran; Teknis; Finansial

### ABSTRACT

*The Singhamerta Housing Construction Project in Malang Regency was built on an area of 35,000 m<sup>2</sup>, with 3 types of houses 36/84, 38/88, and 48/98. The purpose of this study is to determine the market and marketing aspects of the type of house of interest to the community based on a questionnaire, analyze the technical feasibility based on KDB (Basic Coefficient of Building), KLB (Basic Coefficient of Land), and KDH (Basic Coefficient of Green) parameters, calculate financial feasibility based on parameters Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit Cost Ratio (BCR), and Pay Back Period (PP), and calculate the optimal number of houses using the LINDO 6.1 application. The data needed is a technical drawing, HSPK Kab. Malang 2019, site plan and house specifications. The results of the type of house that is of public interest are type 36/84 by 28%, type 38/88 by 39%, and type 48/98 by 33%. The technical feasibility of obtaining the results with the breakdown of KDB = 4; KLB = 5, and KDH = 5, obtained an average = 4.667, which means it is very appropriate. The results of the financial feasibility analysis obtained NPV value = Rp. 1.076.970.596,45; IRR = 10.87%; BCR = 1.01; and PP within 3 Years 10 Months. The optimal number of houses is 176 units with type 36/84 for 50, type 38/88 for 68, type 48/98 for 58 and the profit gained is Rp. 15,845,800,000.*

**Keywords** : Feasibility Study; Market and Marketing Aspects; Technical; Financial

### 1. PENDAHULUAN

Studi kelayakan proyek merupakan suatu studi yang dilakukan untuk menilai apakah suatu proyek yang akan dikerjakan di masa mendatang layak dikerjakan ataukah sebaiknya ditunda terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk menghindari keterlanjuran investasi dengan dana besar namun ternyata justru tidak memberikan keuntungan secara

ekonomi. Adapun manfaat yang diharapkan dengan dilakukannya studi kelayakan adalah memberikan masukan informasi kepada pembuat keputusan untuk dapat memutuskan dan menilai alternative proyek investasi yang akan dilakukan (Suratman,2001;9).

Pertambahan penduduk yang semakin pesat serta taraf hidup yang semakin meningkat mengakibatkan kebutuhan

rumah tinggal semakin tinggi. Rumah tinggal sebagai salah satu kebutuhan dasar manusia dapat meningkatkan mutu lingkungan hidup. Di lain hal, rumah tinggal juga berdampak pada pertumbuhan wilayah sekitar.

PT. Prima Land Sejahtera sebagai investor sekaligus pengembang mendirikan Perumahan Singhamerta di atas tanah dengan luas ± 3.5 ha sebagai suatu tempat tinggal di wilayah Desa Jedong Kecamatan Wagir Kabupaten Malang. Investasi proyek pembangunan memerlukan dana yang cukup besar. Oleh karena itu perlu dilakukan studi kelayakan agar tidak ditemukan kesalahan yang bisa mempengaruhi proses investasi kedepannya dan diharapkan agar investasi sesuai dengan rencana.

Tujuan dari pembahasan ini meliputi:

1. Menentukan tinjauan aspek pasar dan pemasaran pada pembangunan Perumahan Singhamerta dari tipe rumah yang akan dibangun.
2. Menganalisis tingkat kelayakan teknis pada proyek pembangunan Perumahan Singhamerta berdasarkan beberapa peraturan tentang KDB, KLB, KDH.
3. Menghitung dan mengetahui tingkat kelayakan finansial pada proyek pembangunan Perumahan Singhamerta menggunakan parameter perhitungan, NPV, IRR, BCR dan PP.
4. Menghitung jumlah optimal untuk masing-masing tipe rumah yang diminati masyarakat untuk mencapai keuntungan yang maksimal dari proyek pembangunan Perumahan Singhamerta.

## 2. METODE

### Aspek Pasar dan Pemasaran

Studi aspek pasar dan pemasaran dilakukan dengan membuat dan menyebarkan kuesioner. Menurut Sugiyono (2017:14), kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *probability sampling* yaitu suatu teknik *sampling* yang memberikan peluang atau kesempatan yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel.

### Aspek Kelayakan Teknis

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat No. 11/PERMEN/M/2008, suatu kawasan perumahan dan pemukiman haruslah memenuhi ketentuan keserasian kawasan perumahan dan pemukiman yang meliputi klasifikasi kawasan, klasifikasi lingkungan perumahan dan pemukiman serta persyaratan keserasian kawasan. Analisis Kelayakan Teknis pada studi ini meliputi

Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lahan Bangunan (KLB) dan Koefisien Dasar Hijau (KDH).

#### 1. Koefisien Dasar Bangunan

Koefisien Dasar Bangunan atau KDB adalah angka presentase perbandingan antara luas daerah bangunan per luas kaveling. Ketentuan kelayakan KDB berdasar pada Peraturan Daerah Kabupaten Malang No. 1 Tahun 2018.

$$KDB = \frac{\text{Luas Daerah Bangunan}}{\text{Luas Kaveling}} \times 100\% \quad (1)$$

#### 2. Koefisien Lantai Bangunan

Koefisien Lantai Bangunan atau KLB adalah angka perbandingan antara luas total lantai bangunan per luas kaveling. Ketentuan kelayakan KLB berdasar pada PERMENPERA No.11/PERMEN/M/2008.

$$KLB = \frac{\text{Luas Total Lantai Bangunan}}{\text{Luas Kaveling}} \quad (2)$$

#### 3. Koefisien Dasar Hijau

Koefisien Dasar Hijau atau KDH adalah angka presentase perbandingan antara luas ruang terbuka per luas kaveling. Ketentuan kelayakan KDH berdasar pada PERMEN PU Nomor 29/PRT/M/2006.

$$KDH = \frac{\text{Luas Ruang Terbuka}}{\text{Luas Kaveling}} \times 100\% \quad (3)$$

### Aspek Kelayakan Finansial

Aspek finansial adalah salah satu aspek yang digunakan dalam menilai rencana investasi suatu proyek komersial. Penilaian aspek finansial meliputi penilaian sumber-sumber dana yang akan dipakai dalam pembiayaan investasi, estimasi pendapatan dan pengeluaran serta biaya selama periode investasi. Leonardo (Andos Roganda L.Gaol,2013).

Analisis kelayakan finansial menggunakan parameter kelayakan antara lain NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal rate of Return*), BCR (*Benefit Cost Ratio*) dan PP (*Payback Period*).

#### 1. Net Present Value (NPV)

NPV adalah metode perhitungan nilai bersih (*netto*) pada waktu sekarang (*present*). *Present* sendiri diasumsikan jika waktu awal perhitungan bertepatan dengan saat evaluasi dilakukan. Jadi maksud dari menghitung nilai bersih saat ini adalah mengurangi semua arus kas masuk dengan kas keluar ke nilai sekarang.

$$NPV = \Sigma PV \text{ Masuk} - \Sigma PV \text{ Keluar} \quad (4)$$

Keterangan :

NPV = Nilai sekarang netto

PV Masuk = Aliran Kas Masuk

PV Keluar = Aliran Kas Keluar

Indikasi kriteria NPV yaitu:

- a. Jika  $NPV > 0$ , maka investasi menguntungkan atau layak (*Feasible*)

b. Jika  $NPV < 0$ , maka investasi tersebut tidak menguntungkan atau tidak layak (*Unfeasible*)

2. *Internal Rate of Return* (IRR)

Menurut Wior, M. H. T. (2015), yang dicari dari metode ini adalah suku bunga di saat NPV sama dengan nol. Secara sederhananya, kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan modal dan seberapa besar kewajiban yang harus dipenuhi. Sehingga kemampuan itulah yang disebut dengan IRR (*Internal Rate of Return*), sedangkan kewajibannya adalah MARR (*Minimum Attractive of Return*). Nilai MARR pada umumnya ditetapkan melalui pertimbangan hal-hal berikut ini yaitu:

- a. Suku bunga ( $i$ )
- b. Biaya lain yang harus dikeluarkan untuk investasi ( $C_c$ )
- c. Faktor risiko investasi ( $\alpha$ )

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_2 - i_1) \quad (5)$$

Dimana :

$NPV_1$  = Nilai Sekarang dari  $i_1$  (Rp.)

$NPV_2$  = Nilai Sekarang dari  $i_2$  (Rp.)

$i_1$  = Suku bunga 1 (%)

$i_2$  = Suku bunga 2 (%)

Untuk mendapatkan IRR, haruslah mencari besar NPV dengan nilai  $i$  variabel yang berubah-ubah sedemikian rupa sehingga akan diperoleh nilai  $i$  saat NPV mendekati nol yaitu NPV (+) dan NPV (-) dengan cara *trial and error*. Investasi dinyatakan layak jika suatu rencana investasi akan dikatakan menguntungkan dengan  $IRR \geq MARR$ .

3. *Benefit Cost Ratio* (BCR)

(Soeharto, 1997:143) penggunaan kriteria BCR lebih dikenal dalam mengevaluasi proyek – proyek untuk kepentingan umum atau sector publik. Dalam hal ini penekanannya ditunjukkan kepada manfaat (benefit) bagi kepentingan umum.

$$BCR = \frac{\text{Nilai sekarang benefit}}{\text{Nilai sekarang biaya}} = \frac{(PV)B}{(PV)C} \quad (6)$$

Keterangan :

BCR = Perbandingan manfaat terhadap biaya

(PV) B = Nilai sekarang benefit

(PV) C = Nilai sekarang sekarang

Indikasi kriteria BCR yaitu:

- a.  $BCR \geq 1$ , maka investasi dinyatakan layak (*Feasible*)
- b.  $BCR < 1$ , maka investasi dinyatakan tidak layak (*Unfeasible*)

4. *Payback Period* (PP)

Metode *Payback Period* ini merupakan teknik penilaian terhadap jangka waktu (periode) pengembalian investasi suatu proyek atau usaha (Affandi 2010), yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus 2.15 sebagai berikut:

$$PP = (n - 1) + \left( \frac{C_f - \sum A_n}{A_n} \right) \quad (7)$$

Dimana:

$C_f$  = Biaya Pertama

$A_n$  = Aliran Kas Pada Tahun  $n$

$n$  = Tahun Pengembalian ditambah 1

Untuk mengetahui layak atau tidak sebuah investasi dari aspek finansial, diperlukan syarat dalam menentukan PP, yaitu:

- a.  $PP < \text{waktu maksimum}$ , maka usulan proposal proyek diterima
- b.  $PP > \text{waktu maksimum}$ , maka usulan proposal proyek ditolak

**Optimasi Menggunakan Aplikasi LINDO 6.1**

Optimasi adalah salah satu disiplin ilmu dalam matematika yang fokus untuk mendapatkan nilai minimum atau maksimum secara sistematis dari suatu fungsi, peluang, maupun pencarian nilai lainnya dalam berbagai kasus.

LINDO (*Linear Interactive Discrete Optimizer*) adalah *software* yang dapat digunakan untuk mencari penyelesaian dari masalah program linear (Zulmaulida & Saputra 2014).

Menurut Hermanto (dalam Zulmaulida & Saputra 2014) mengungkapkan jika menggunakan program linear dengan menggunakan metode simpleks secara manual akan lebih sulit dan membutuhkan waktu yang banyak karena membutuhkan ketelitian dan kecermatan yang tinggi. Sehingga, sangatlah tepat jika menghadapi permasalahan program linear dengan berbagai kendala dan tujuan.

Untuk menentukan nilai optimal dengan menggunakan LINDO diperlukan beberapa tahapan yaitu (Zulmaulida & Saputra 2014):

- 1. Menentukan model matematika berdasarkan data *real*
- 2. Menentukan formulasi program untuk LINDO
- 3. Membaca hasil *report* yang dihasilkan oleh LINDO

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Analisis Aspek Pasar dan Pemasaran**

Analisa pasar dan pemasaran dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar minat pasar masyarakat terhadap Perumahan Singhamerta Kabupaten Malang dari tipe rumah yang akan dibangun.

Pada analisa ini metode yang dilakukan adalah dengan menyebar kuesioner kepada 100 responden dengan mengambil informasi berupa data tentang jenis kelamin, umur, pekerjaan, tipe rumah yang diminati, faktor pertimbangan, faktor pembayaran, waktu cicilan dan faktor pemasaran. Dari olahan kuesioner diperoleh hasil tipe rumah yang diminati ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Responden Berdasarkan Tipe Rumah

No	Tipe Rumah	Jumlah	Presentase
1	36/84	28	28%
2	38/88	39	39%
3	48/98	33	33%

Sumber: Data Olahan Kuesioner 2020

Berdasarkan **Tabel 1** diperoleh hasil analisis aspek pasar dan pemasaran dari kuesioner terhadap masyarakat umum menunjukkan tipe rumah yang diminati oleh responden adalah tipe 38/88 dengan presentase sebesar 39%, sedangkan di urutan kedua yaitu tipe 48/98 dengan presentase sebesar 33% diikuti tipe 36/84 dengan presentase 28%.

### Analisis Kelayakan Teknis

Analisis kelayakan dari segi teknis tiap kavling rumah yang ada di Perumahan Singhamerta ini meliputi nilai Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lahan Bangunan (KLB) dan Koefisien Dasar Hijau (KDH). Dari tipe-tipe rumah yang ditawarkan, dapat diperoleh data pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Analisis KDB, KLB, dan KDH

No	Tipe Rumah	KDB	KLB	KDH
1	36/84	43%	0.429	37.5%
2	38/88	43%	0.432	41%
3	48/98	49%	0.490	36.7%

Sumber: Hasil Perhitungan 2020

Berdasarkan **Tabel 2** diperoleh hasil analisis KDB, KLB dan KDH adalah tipe 36/84 dengan KDB sebesar 43%; KLB sebesar 0.429; dan KDH sebesar 37.5%. Untuk tipe 38/88 dengan KDB sebesar 43%; KLB sebesar 0.432; dan KDH sebesar 41%. Dan untuk tipe tipe 48/98 dengan KDB sebesar 49%; KLB sebesar 0.490; dan KDH sebesar 36.7%.

### Rekapitulasi Hasil Analisis Kelayakan Teknis

Berdasarkan hasil persyaratan-persyaratan kawasan pemukiman perumahan yang ada di dalam Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat No. 11/PERMEN/M/2008, PERMEN PU Nomor 29/PRT/M/2006, dan Perda Kabupaten Malang No. 1 Tahun 2018, maka berikut adalah rekapitulasi hasil kelayakan teknis yang dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Hasil Analisis Kelayakan Teknis

No	Persyaratan	Kesesuaian
1	KDB tiap tipe rumah	4
2	KLB tiap tipe rumah	5
3	KDH tiap tipe rumah	5
Total		14

Sumber: Hasil Perhitungan 2020

Berdasarkan **Tabel 3** diperoleh nilai kesesuaian sebesar 14. Dengan nilai tersebut maka diperoleh nilai persyaratan

teknis yaitu dengan menggunakan analisis perbandingan antara nilai kesesuaian per jumlah persyaratan teknis. Sehingga diperoleh hasil  $4.667 \approx 5$  yang artinya bahwa Perumahan Singhamerta sangat sesuai dengan parameter kelayakan teknis yang berlaku di Kabupaten Malang.

### Analisis Pengeluaran

Pengeluaran perumahan ini terdiri atas biaya tanah, biaya konstruksi, biaya sarana prasarana, biaya operasional, dan pengembalian modal. Selanjutnya biaya yang dikeluarkan akan dijumlahkan kemudian dibagi dengan lahan efektif untuk menentukan harga rumah per m<sup>2</sup>

#### 1. Biaya Tanah

Biaya tanah dikeluarkan oleh pihak developer pada awal umur investasi. Untuk proyek pembangunan Perumahan Singhamerta ini, pihak developer mengeluarkan biaya tanah seluas 35,000 hektar sebesar Rp. 42,000,000,000.

#### 2. Biaya Perijinan (Legalitas)

Biaya perijinan berupa BPHTB, Biaya Notaris, Biaya BPN, dan IMB sebesar Rp. 2,886,940,000.00.

#### 3. Biaya Konstruksi

Biaya Konstruksi dihitung menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kabupaten Malang Tahun 2019. Dari RAB masing-masing tipe rumah selanjutnya ditambahkan dengan biaya perencanaan sebesar 3% dan biaya pengawasan sebesar 2% menurut PERMEN PU No. 45/PRT/M/2007 dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Biaya Konstruksi

No	Tipe Rumah	Total Biaya Konstruksi Akhir (Rp)
1	36/84	110.678.476,65
2	38/88	124.178.521,95
3	48/98	151.828.489,05

Sumber: Hasil Perhitungan 2020

#### 4. Biaya Sarana dan Prasarana

Biaya sarana dan prasarana menggunakan Permen PUPR Nomor: 28/PRT/M/2016 dan Harga Satuan Dasar Kab. Malang 2019. Anggaran biaya sarana dan prasarana dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Biaya Sarana Prasarana

No	Tipe Rumah	Total Biaya Sarana Prasarana/Tipe (Rp)
1	36/84	25.520.000,00
2	38/88	26.735.238,10
3	48/98	29.773.333,33

Sumber: Hasil Perhitungan 2020

#### 5. Biaya Operasional

Perhitungan biaya operasional bertujuan untuk mendukung jalannya kegiatan selama berlangsungnya

proyek. Biaya operasional pada proyek pembangunan Perumahan Singhamerta didapatkan dari gaji karyawan, operasional kantor, dan biaya pemasaran dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Biaya Operasional

No	Tipe Rumah	Total Biaya Operasional (Rp)
1	36/84	9.688.531,66
2	38/88	10.149.890,31
3	48/98	11.303.286,94

Sumber: Hasil Perhitungan 2020

6. Biaya Rumah

Perhitungan biaya rumah diperoleh dari biaya tanah dan perizinan, biaya konstruksi, biaya sarana dan prasarana, dan biaya operasional yang telah dihitung sebelumnya dan dibebankan pada tiap unit rumah seperti pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Biaya Rumah

No	Tipe Rumah	Total Biaya Rumah (Rp)
1	36/84	410.000.000,00
2	38/88	437.000.000,00
3	48/98	501.000.000,00

Sumber: Hasil Perhitungan 2020

7. Harga Jual Rumah

Perhitungan harga jual rumah ditentukan oleh pihak developer dengan menambahkan keuntungan sebesar 20% dari Biaya rumah seperti pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Harga Jual Rumah

No	Tipe Rumah	Total Biaya Rumah (Rp)
1	36/84	492.000.000,00
2	38/88	524.400.000,00
3	48/98	601.200.000,00

Sumber: Hasil Perhitungan 2020

**Analisis Pemasukan**

Pemasukan pada proyek pembangunan perumahan ini diperoleh dari modal, tanda jadi, biaya DP dan pelunasan.

1. Modal Awal

Modal yang digunakan sebesar Rp. 47.500.000.000,00 dengan proporsi 50% modal berasal dari pihak developer sendiri dan sisa proporsi 50% modal berasal dari pinjaman bank.

2. Tanda Jadi

Pembayaran tanda jadi merupakan perjanjian awal yang mengikat antara calon pembeli rumah dengan pengembang. Pihak developer mematok nilai tanda jadi sebesar Rp.5.000.000,00 untuk semua tipe rumah dan harus mempertimbangkan nilai inflasi per tahun.

3. Uang Muka

Biaya uang muka dipatok sebesar 20% dari harga jual rumah yang sudah dikurangi biaya tanda jadi selain itu harga jual rumah per tahun harus mempertimbangkan nilai inflasi.

4. Biaya Pelunasan

Biaya pelunasan rumah adalah sisa pembayaran atau pelunasan rumah setelah dikurangi biaya uang muka sebesar 80% dari harga jual rumah yang sudah dikurangi oleh biaya tanda jadi selain itu harga jual rumah per tahun harus mempertimbangkan nilai inflasi.

**Analisis Kelayakan Finansial**

Analisis kelayakan finansial menggunakan parameter kelayakan antara lain NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal rate of Return*), BCR (*Benefit Cost Ratio*) dan PP (*Payback Period*).

1. NPV (*Net Present Value*)

Tingkat bunga yang digunakan dalam perhitungan menggunakan MARR sebesar 8,62 % didapat perhitungan WACC (*Weighted Average Cost Of Capital*), masa investasi selama 5 tahun. Dengan menggunakan Persamaan 4.

$$NPV = \Sigma PV \text{ Masuk} - \Sigma PV \text{ Keluar}$$

$$= \text{Rp. } 121,162,036,673,00 - \text{Rp. } 120.085.066.076,55$$

$$= \text{Rp. } 1.076.970.596,45$$

Dari perhitungan didapatkan nilai NPV > 0, maka investasi menguntungkan atau layak (*Feasible*).

2. IRR (*Internal rate of Return*)

Perhitungan IRR dapat menggunakan Persamaan 5.

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

$$IRR = 0,0862 + \frac{1.076.970.596}{1.076.970.596 - (-1.076.970.596)} \times (0,109 -$$

$$0,0862)$$

$$= 0,109$$

$$= 10,87\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, hasil coba-coba I diperoleh IRR = 10,87% dan untuk nilai MARR sebesar 8,62%. Sehingga investasi dinyatakan layak.

3. BCR (*Benefit Cost Ratio*)

Dengan tingkat suku bunga (i) = 8,62% dapat ditentukan nilai BCR menggunakan Persamaan 6.

$$BCR = \frac{\text{Nilai sekarang benefit}}{\text{Nilai sekarang biaya}} = \frac{(PV)B}{(PV)C}$$

$$= \frac{121,162,036,673,00}{120.085.066.076,55}$$

$$= 1.00896839742$$

Nilai BCR tersebut bernilai lebih dari satu (>1). Hal ini menunjukkan bahwa proyek pembangunan ini diterima atau bisa dikatakan layak dari metode BCR.

4. PP (*Payback Period*)

Perhitungan PP dapat menggunakan Persamaan 7.

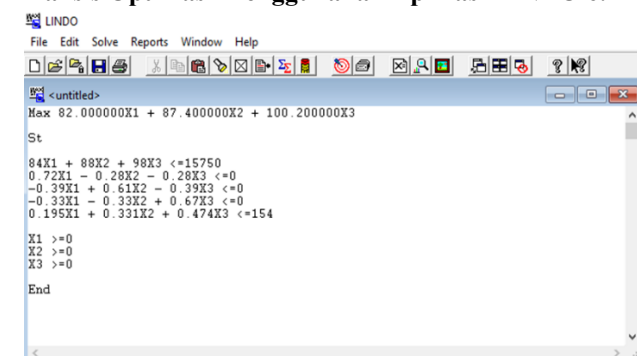
$$PP = (n - 1) + \left( \frac{C_f - \Sigma A_n}{A_n} \right)$$

$$= (5 - 1) + \left( \frac{2,259,547,940 - 4,753,866,341}{17,592,203,775} \right)$$

$$= 3,86 \text{ Tahun}$$

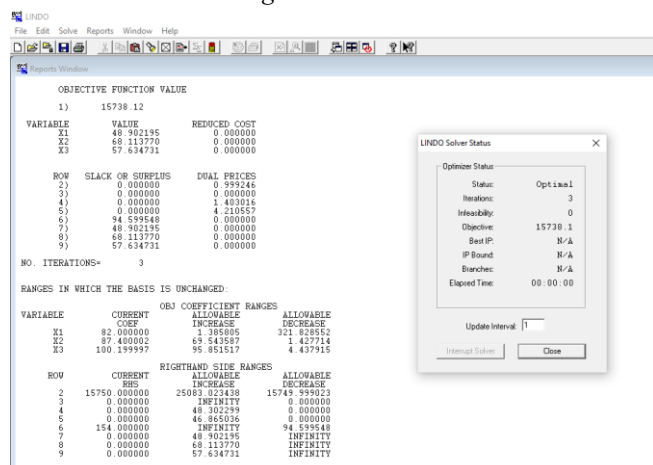
Nilai PP sebesar 3,86 Tahun < umur Investasi yaitu 5 tahun. Sehingga dengan nilai PP < umur investasi maka proyek tersebut dinyatakan layak.

### Analisis Optimasi Menggunakan Aplikasi LINDO 6.1



Gambar 1. Input Data Aplikasi LINDO 6.1

Sumber: Hasil Perhitungan 2020



Gambar 2. Hasil Analisis Aplikasi LINDO 6.1

Sumber: Hasil Perhitungan 2020

Berdasarkan analisis pada aplikasi LINDO 6.1 didapatkan analisis selama 3 iterasi dengan analisis sebagai berikut  
 $X_1 = 48,902195 = 50$  rumah  
 $X_2 = 68,113770 = 68$  rumah  
 $X_3 = 57,634731 = 58$  rumah  
 Total Unit Rumah = 50 + 68 + 58 = 176 unit rumah.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan diperoleh sebagai berikut:

1. Hasil analisis pasar dan pemasaran diperoleh tipe rumah yang diminati yaitu tipe 36/84 sebesar 28%, tipe 38/88 sebesar 39%, dan tipe 48/98 sebesar 33%.

2. Hasil analisis kelayakan teknis yang berdasar pada adalah Perda Kab. Malang Nomor 1 Tahun 2018, PERMENPERA No.11/PERMEN/M/2008, dan PERMEN PU Nomor 29/PRT/M/2006 diperoleh hasil dengan rincian nilai kesesuaian KDB sebesar 4, KLB sebesar 5, dan KDH sebesar 5, sehingga diperoleh rata-rata nilai kesesuaian aspek teknis sebesar 4,667 atau dibulatkan 5 yang artinya sangat sesuai dengan parameter kelayakan teknis yang berlaku di Kabupaten Malang.
3. Hasil analisis kelayakan finansial berdasarkan parameter finansial diperoleh; Nilai NPV sebesar Rp. 1.076.970.596,45, bernilai lebih dari nol (>0), nilai IRR sebesar 10,87% lebih besar dari nilai MARR (8,62%) Nilai BCR sebesar 1.00896839742, bernilai lebih dari satu (>1) dan nilai PP sebesar sebesar 3,86 Tahun, bernilai lebih kecil dari umur investasi (5 tahun).
4. Hasil perhitungan Optimasi menggunakan Aplikasi LINDO 6.1 diperoleh jumlah rumah yang dapat terbangun sebanyak 176 unit dengan uraian tipe 36/84 sebanyak 50, tipe 38/88 sebanyak 68, tipe 48/98 sebanyak 58 dan keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 15.845.800.000

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Heriyantho Yoshua F., Walangitan, Mochtar Sibi. *Studi Kelayakakan Proyek Pembangunan Perumahan Bethasaida Bitung oleh PT. Cakrawala Indah Mandiri dengan Kriteria Investasi*. Jurnal Sipil Statik. Vol.5, No. 7 Universitas Sam Ratulangi Manado, 2017.
- [2] Republik Indonesia 2011, 'Undang-undang Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Pemukiman', Sekretariat Negara, Jakarta
- [3] SNI 03-1733-2004 mengenai Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan.
- [4] Zulmaulida, R & Saputra, E 2014, 'Pengembangan Bahan Ajar Program Linear Berbantuan Lindo Software', Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika, vol. 3, no. 2, pp. 189-216.
- [5] Suratman, 2011. *Studi Kelayakan Proyek (Teknik dan Prosedur Penyusunan Laporan)*. Yogyakarta :J&J Learning .