

OPTIMASI LAHAN DAN STUDI KELAYAKAN PERUMAHAN MEDINA RESIDENCE CLUSTER AL HAMRA

Elvina Lestari¹, Fadjar Purnomo², Radhia Jatu Novinarsita³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang¹, ^{2,3}Dosen Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang

Email: elvinalestari999@gmail.com, fadjar.purnomo@polinema.ac.id, radhiasita@polinema.ac.id

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Peningkatan jumlah penduduk berdampak pada pembangunan perumahan di Malang Raya. Ketersediaan lahan yang tetap dan terbatas dengan jumlah permintaan yang bertambah menjadi permasalahan pokok dalam pembangunan perumahan. Optimasi lahan yang sesuai dapat menjadi solusi dalam permasalahan tersebut sesuai aspek ekonomi maupun minat masyarakat. Peraturan dan pedoman yang digunakan ialah Peraturan Daerah Kota Malang No. 4 Tahun 2011 tentang Rencana Kawasan Perumahan dan Permen PUPR No. 25 Tahun 2011 tentang Pedoman Penyelenggaraan Perumahan Murah. Data yang dibutuhkan dalam pengerjaan skripsi ini adalah data primer berupa hasil kuesioner dan foto keadaan eksisting yang didapatkan dengan cara menyebar kuesioner dan mengunjungi lokasi penelitian serta data sekunder berupa siteplan, gambar rencana, HSPK Kabupaten Malang tahun 2021, peraturan perundang-undangan serta brosur perumahan. Hasil analisis yang diperoleh: pada Analisa teknis dilakukan Redesign rumah dengan Tipe 60 dan 60 Rooftop menggunakan software Autocad dengan hasil perhitungan yang diolah dengan MS Excel yakni sesuai dengan nilai $60\% \leq KDB \leq 75\%$, $0,6\% \leq KLB \leq 1,2\%$, dan $KDH \geq 10\%$. Pada Analisa finansial didapatkan modal pinjaman 30%, modal sendiri 70%, WACC sebesar 0,056313 dengan nilai NPV sebesar Rp1.600.280.884,73, IRR sebesar 21,580%, BCR sebesar 1,03927 dan PP sebesar 2,786257. Biaya konstruksi rumah Tipe 60 sebesar Rp. 395.269.776,47 dan rumah Tipe 60 Rooftop sebesar Rp. 339.418.479,19 sehingga didapatkan harga jual rumah Tipe 60 sebesar Rp587.600.000,00 dan rumah Tipe 60 Rooftop sebesar Rp542.300.000,00. Analisis sensitivitas diperoleh hasil kelayakan NPV, IRR, dan BCR akan tidak layak apabila perubahan kenaikan biaya sebesar 2,1% dan pengeluaran naik sebesar 2,1%. Optimasi dengan program Lindo 6.1 diperoleh jumlah total rumah sebanyak 63 rumah dengan rumah Tipe 60 sebanyak 37 rumah, keuntungan sebesar Rp6.981.325.000,00 dan Tipe 60 Rooftop sebanyak 26 rumah, keuntungan sebesar Rp10.810.593.750,00

Kata kunci : Optimasi; Redesign, Sensitivitas

ABSTRACT

Population growth has increased year by year. This has an impact on housing development in Malang Raya. The availability of fixed and limited land with an increasing number of requests is a major problem in housing development. Optimization of suitable land can be a solution to these problems. The regulations guidelines are Malang City Regional Regulation No. 4 of 2011 concerning Housing Area Plans and PUPR Ministerial Regulation No. 25 of 2011 concerning in Implementation of Cheap Housing Guidelines. The data needed on this thesis is primary data which are questionnaire results and photos of existing conditions obtained by distributing questionnaires and visiting locations and the secondary data which are site plans, plan drawings, HSPK Malang Regency 2021, laws regulations and housing brochures. The results of the analysis obtained: the technical analysis, the house was redesigned with Type 60 and 60 Rooftop using Autocad software with the calculation results processed by MS Excel which corresponds to the value of $60\% KDB$ 75%, 0.6% KLB 1.2 % and KDH 10%. In the financial analysis obtained 30% loan capital, 70% own capital, WACC of 0.056313 with an NPV value of Rp1,600,280,884.73, IRR of 21.580%, BCR of 1,03927 and PP of 2,786257. The construction cost of Type 60 house is Rp395,269,776.47 and the Type 60 Rooftop house of Rp339,418,479.19 then the selling price of Type 60 house is Rp587,600,000.00 and Type 60 Rooftop house is Rp542,300,000, 00. Sensitivity analysis shows that the results of the feasibility of NPV, IRR, and BCR will not be feasible if the change in costs increases by 2.1% and expenses increases by 2.1%. Optimization with the Lindo 6.1 program obtained a total

number of 63 houses with 37 houses of Type 60, a profit of Rp6,981,325,000.00 and a Type 60 Rooftop of 26 houses, a profit of Rp10,810,593,750

Keywords: Optimization; Redesign; Sensitivity

1. PENDAHULUAN

Bertambahnya penduduk di Kota Malang tentu berdampak pada bertambah pesatnya pembangunan *property* khususnya perumahan. Rumah adalah bangunan gedung yang berfungsi sebagai tempat tinggal yang layak huni, sarana pembinaan keluarga, cerminan harkat dan martabat penghuninya, serta aset bagi pemiliknya. Perkembangan teknologi pada bidang konstruksi yang semakin meningkat, iklim perbankan yang mendukung serta pola hidup masyarakat modern yang ingin serba praktis dan efisien, membuat bisnis di bidang *property* semakin diminati [1].

Menyadari hal ini, pengoptimalisasi lahan yang sesuai sangat diperlukan baik ditinjau dari aspek ekonomi dan minat masyarakat, perubahan penggunaan atau pemanfaatan lahan di kawasan perkotaan ini sesungguhnya merupakan satu fenomena yang lazim terutama di kota besar/kota raya sebagai manifestasi dinamika perkembangan kota yang berlangsung pesat. Akan tetapi yang menjadi masalah adalah perubahan pemanfaatan lahan tersebut seringkali tidak sesuai dengan rencana [2].

Studi kelayakan juga diperlukan untuk memberikan informasi serta alternatif untuk memutuskan proyek investasi yang akan dikerjakan, khususnya kepada *developer* dan *decision maker*. Adanya studi kelayakan untuk menganalisis layak atau tidaknya sebuah perencanaan perumahan (*site plan*) supaya memenuhi standar [3].

Salah satu lahan yang akan dioptimalkan serta menjadi obyek penelitian studi kelayakan bagaimana minat serta sesuai dengan hasil dari pengoptimalan adalah perumahan yang terletak di Jl. Kodya, Tegalweru, Kec. Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur 65151. *Developer* merencanakan untuk membangun sebuah perumahan, yaitu 'Medina *Ressidence Cluster* Al Hamra Malang', dengan luas lahan ±8500 m² dan memiliki 2 tipe rumah, yakni tipe 60 dengan luas lahan 81 m² serta tipe 60 dengan rooftop dengan luas lahan yang sama.

Target dari penelitian ini adalah menghasilkan acuan untuk perusahaan *developer* khususnya properti di kota Malang agar dapat mengetahui tipe rumah dan jumlah dari masing-masing rumah yang diminati masyarakat, serta mendapatkan keuntungan yang optimal. Hal ini juga dapat membantu *developer* untuk menjadikan hasil penelitian ini

sebagai rujukan dan referensi untuk merencanakan dan perumahan lain di lokasi yang berbeda.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelayakan investasi dari perumahan ditinjau dari aspek teknis, aspek finansial, mengetahui total biaya konstruksi dan harga jual yang dikeluarkan dari tiap tipe rumah, mengetahui hasil dari faktor yang ditinjau menggunakan analisis sensitivitas serta mengetahui *siteplan* yang optimal dan mengetahui jumlah rumah optimal agar nilai keuntungan maksimal.

2. METODE

Pada metode penelitian dilakukan beberapa tahapan, yakni sebagai berikut:

a. Penyebaran kuesioner

Data kuisisioner yang didapat setelah dilakukannya survey akan diolah menggunakan software Ms. Excel untuk mendapatkan presentase tipe rumah yang paling banyak diminati. Lalu hasil tersebut akan digunakan sebagai salah satu kendala dalam pengoptimalan perumahan. Dalam penyebaran kuesioner terdapat beberapa kriteria dalam pemilihan responden untuk menjadi sampel penelitian, yakni responden dengan pendapatan sebesar >Rp12.000.000,00/bulan serta responden yang berdomisili di Malang Raya.

b. Studi kelayakan teknis.

Kelayakan teknik yang dikaji adalah dampak dari pembangunan perumahan yang berefek pada pada sosial dan ekonomi masyarakat sekitar perumahan serta pengkajian dan perhitungan tercapainya kelayakan teknik menurut lokasi perumahan yang didasari dari rata-rata presentase ketercapaian terhadap peraturan yang berlaku

Peraturan yang mendasari pengkajian studi kelayakan teknis ini adalah Peraturan Daerah Kota Malang No 4 Tahun 2011 pasal 47 tentang Rencana Kawasan Perumahan. Mengacu pada peraturan ini, terdapat langkah-langkah penganalisisan data, yaitu :

a. KDB layak untuk kavling kecil adalah 60%-75%

Dihitung dengan cara membagi luas lantai dasar dengan luas kavling, hasilnya dalam persen(%)

b. KLB layak untuk kavling kecil adalah 0,6-1,2

Dihitung dengan cara membagi seluruh luas lantai bangunan dengan luas kavling, hasilnya dalam angka (%).

c. KDH layak untuk ruang privat adalah 10% Dihitung dengan cara membagi luas daerah hijau terbuka dengan luas kavling, hasil dalam persen (%).

c. Studi kelayakan finansial

Hasil yang didapatkan dari perhitungan kelayakan finansial adalah berupa layak atau tidaknya investasi dijalankan. Dengan langkah sebagai berikut:

a. Menghitung Net Present Value (NPV) apabila hasil dari perhitungan NPV bernilai positif ($NPV > 0$) dan menunjukkan peningkatan nilai yang signifikan dari modal awal, maka kegiatan investasi dapat dinyatakan layak untuk dilaksanakan, namun jika tidak maka kegiatan investasi dapat dinyatakan tidak layak.

b. Menghitung Internal Rate of Return (IRR) apabila hasil dari perhitungan $IRR \geq$ bunga pasar modal, maka kegiatan investasi dapat dinyatakan layak untuk dilaksanakan, namun jika tidak, maka kegiatan investasi dapat dinyatakan tidak layak.

c. Menghitung BCR, Jika $BCR \geq 1$, maka dikatakan bahwa benefit dari proyek tersebut lebih besar daripada pengorbanan yang dikeluarkan. Sehingga proyek tersebut dapat diterima atau layak (feasible). Sebaliknya jika $BCR < 1$ maka dikatakan bahwa benefit dari proyek tersebut lebih kecil daripada pengorbanannya atau proyek tersebut tidak layak (not feasible).

d. Menghitung PP adalah dengan membagikan besaran nilai investasi atau cost of investment dengan jumlah aliran kas netto yang telah masuk setiap tahunnya atau annual net cash flow.

d. Perhitungan optimasi

Perhitungan optimasi lahan perumahan ini dilakukan dengan cara menentukan variabel keputusan, fungsi tujuan serta fungsi kendala.

1. Variabel keputusan dengan luas lahan tiap tipe rumah yang ada pada perumahan sebagai pertimbangan.

$X_1 =$ tipe 60

$X_2 =$ tipe 60 dengan rooftop

2. Fungsi tujuan tersebut digunakan untuk memaksimalkan keuntungan yang bisa didapat namun tetap mempertimbangkan batasan dalam peraturan perumahan yang ada.

3. Kendala yang digunakan ialah tersedianya lahan untuk tiap tipe rumah yang akan dibangun, termasuk luas lahan untuk fasum, fasos dan total luas lahan perumahan.

$$cX_1 + cX_2 = Z \tag{1}$$

dimana c sebagai luas lahan tiap tipe rumah dan Z adalah luas lahan efektif.

e. Perencanaan ulang siteplan berdasarkan hasil optimasi

Setelah perhitungan optimasi sudah dilakukan, lalu dilanjutkan dengan melakukan perencanaan ulang untuk site plan optimal.

f. Analisis sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter-parameter pada kelayakan finansial. Yang akan dilakukan pada analisis sensitivitas ini adalah kenaikan ataupun penurunan beberapa faktor, yakni :

1. Kenaikan Biaya Pengeluaran
2. Penurunan Pendapatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyebaran Kuesioner

pada penyebaran kuesioner, dari 129 kuesioner yang disebar, terdapat 59 responden yang gugur dikarenakan tidak sesuai dengan kriteria responden yang telah ditetapkan. Berikut merupakan tabel tingkat pengembalian kuesioner

Tabel 1 Tingkat Pengembalian Kuesioner

Keterangan	Jumlah	Presentase
Kuesioner yang disebar	129	100%
Kuesioner yang kembali	129	100%
Kuesioner yang gugur	59	46%
Kuesioner yang dapat digunakan	70	54%

Sumber: Data Penyebaran Kuesioner

Studi Kelayakan Teknis

Kajian kelayakan teknis dari Perumahan Medina Residence Cluster Al Hamra akan disesuaikan menurut Peraturan Daerah Kota Malang No. 4 tahun 2011 yang akan dirangkum pada tabel di bawah ini:

Tabel 1 Analisis Luasan Bangunan

No	Tipe	Luas Kavling (m ²)	Luas Lantai 1 (m ²)	Luas Dasar Hijau (m ²)
1	Tipe 60	81	34,900	38,975
2	Tipe 60 dengan Rooftop	81	34,900	38,975

Sumber: Hasil Analisis

Berikut merupakan perhitungan KDB, KLB Serta KDH pada denah eksisting:

Tabel 3 Hasil Perhitungan KDB, KLB dan KDH

No	Tipe	KDB (%)	KLB 0,60-1,2	KDH (%) >10%	GSB
----	------	---------	--------------	--------------	-----

		60%- 75%			
1	60	43,087%	0,833	48,117%	8,150 m
2	60 Rooftop	43,087%	1,105	48,117%	8,150 m
Keterangan		Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi

Sumber: Hasil Analitis

Dikarenakan KDB, KLB serta KDH tidak memenuhi persyaratan yang sesuai dengan Peraturan Daerah Kota Malang No. 4 tahun 2011 maka dilakukan *re-design* pada denah eksisting dengan hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Perhitungan KDB, KLB dan KDH setelah *redesign*

No	Tipe	KDB (%) 60%- 75%	KLB 0,60-1,2	KDH (%) >10%	GSB
1	60	63,395%	1,132	25,864%	9,200 m
2	Rooftop	62,114%	1,296	27,145%	9,200 m
Keterangan		Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi

Sumber: Hasil Analitis

Berikut merupakan akumulasi perhitungan dari luas lahan efektif, sarana dan prasarana

Tabel 4 Akumulasi Luas Lahan Efektif, Sarana Prasarana

Keterangan	Luas (m ²)	Presentase (%)
Luas Lahan Efektif	5.103	60%
Luas Lahan Sarana dan Prasarana	3.442	40%
Total Luas Lahan	8.545	100%

Sumber: Hasil Analitis

Studi Kelayakan Finansial

1. Rencana anggaran biaya tanah
Setelah dilakukan perhitungan biaya tanah yang berisi biaya akuisisi tanah hingga biaya izin mendirikan bangunan, dll didapatkan biaya tanah per meter adalah Rp797.654,12
2. Biaya Konstruksi Rumah
Untuk rumah tipe 60 didapatkan biaya konstruksi total sebesar Rp395.269.776,47 sedangkan untuk rumah tipe 60 Rooftop didapatkan biaya konstruksi total sebesar Rp339.418.479,19
3. Biaya Operasional
Dari perhitungan biaya operasional dapat ditentukan biaya yang akan dibebankan per meter persegi yang mana akan digunakan untuk mengetahui berapa biaya operasional yang harus dibayarkan untuk 1 kavling rumah yaitu sebesar Rp36.290.131,03
4. Biaya Penetapan Harga Rumah
Pada biaya penetapan harga rumah didapatkan dengan cara menjumlahkan biaya konstruksi + biaya

tanah + biaya sarana dan operasional serta biaya pajak PPh sebesar 2,5% dan PPN sebesar 10%. Dengan hasil perhitungan didapatkan untuk rumah tipe 60 adalah sebesar Rp587.600.000,00 dan rumah tipe 60 rooftop sebesar Rp542.300.000,00.

5. Identifikasi Arus Kas Proyek

Berikut merupakan identifikasi arus kas masuk terdiri dari:

- a. Modal awal
Diasumsikan pada perumahan Medina Residence Cluster Al Hamra adalah sebesar Rp4.000.000.000 dengan presentase 30% Pinjaman pada Bank dan 70% dari modal sendiri
- b. Tanda Jadi Pembelian Rumah
Untuk tanda jadi pembelian rumah di Perumahan Medina Residence Cluster Al Hamra ini dipatok sebesar Rp7.000.000 per unit rumah untuk setiap tipe rumah lalu dikali dengan target penjualan rumah per tahun.
- c. Pembayaran Uang Muka
Pembayaran uang muka berarti bahwa calon pembeli mampu melunasi sisa cicilan selama masa investasi, biaya yang dipatok adalah sebesar 30% dari harga rumah
- d. Biaya Pelunasan Rumah
Biaya pelunasan rumah adalah sisa pembayaran rumah yang mana telah dikurangi dengan biaya tanda jadi dan uang muka dikali dengan target penjualan rumah per tahun

Berikut merupakan identifikasi arus kas keluar terdiri dari:

- a. Biaya Tanah
Biaya tanah adalah anggaran yang harus dikeluarkan oleh pihak developer yakni sebesar Rp.6.817.541.749 biaya tersebut sudah termasuk biaya perizinan, biaya akuisisi tanah, biaya pengurusan sertifikat dan IMB
- b. Biaya Konstruksi
Biaya konstruksi adalah biaya yang dikeluarkan oleh pihak developer untuk biaya pokok pembangunan rumah yakni sebesar Rp395.269.776,47 untuk rumah Tipe 60 dan Rp339.418.479,199 untuk rumah Tipe 60 Rooftop.
- c. Biaya Sarana dan Prasarana
Sama halnya dengan biaya konstruksi, biaya sarana dan prasarana merupakan biaya yang harus dikeluarkan developer untuk membangun sarana berupa fasilitas umum dan prasarana untuk menunjang kenyamanan perumahan.

untuk biaya sarana dan prasarana tiap kavling rumah yakni sebesar Rp8.227.791,14

- d. Biaya Operasional Tiap Tahun
Pihak *developer* perlu mengeluarkan biaya operasional tiap tahun yang terdiri dari gaji karyawan dan biaya kantor serta pemasaran yakni total pertahun sebesar Rp370.700.000,00 pada tahun 2020, Rp572.230.100,00 pada tahun 2021, Rp575.904.934,00 pada tahun 2022, Rp381.730.436,00 pada tahun 2023 dan Rp385.712.784,00 pada tahun 2024.
- e. Pajak
Pajak yang dibebankan pada tiap unit rumah yang dibebankan terhadap harga jual pada brosur adalah pajak PPN sebesar 10% bernilai Rp69.109.375,00 dan pajak PPh sebesar 2,5% bernilai Rp12.645.000,00 dengan total pajak sebesar Rp81.754.375,00 untuk rumah Tipe 60 serta pajak PPN bernilai Rp81.081.250,00, pajak PPh sebesar Rp11.247.500,00 dengan total pajak sebesar Rp92.328.750,00

Analisa Finansial

Analisis finansial ini dilakukan untuk mengetahui biaya-biaya yang akan dikeluarkan oleh *developer* apakah akan sebanding dengan keuntungan yang didapatkan nantinya. Dengan parameter finansial yang digunakan ialah metode NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), BCR (*Benefit Cost Raio*) dan PP (*Payback Period*). Dengan berdasarkan perhitungan proyek Net Cash.

1. *Net Present Value* (NPV)

Pada metode NPV ini perhitungan yang dilakukan adalah kepada semua aliran kas menuju nilai saat ini dan dengan mengalikan dengan faktor diskonto dan suku bunga yang digunakan untuk perhitungan ini menggunakan suku bunga BI Rate kurun waktu 10 tahun terakhir namun jika nilai suku bunga WACC lebih besar daripada nilai rata-rata BI rate, maka yang akan digunakan adalah WACC, hal ini dikarenakan keseluruhan modal awal proyek terdiri dari modal sendiri serta modal pinjaman dari bank. Pada penelitian ini didapatkan WACC sebesar 5,631% dengan perhitungan sebagai berikut:

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

$$= Rp42.350.958.085,12 - Rp40.750.677.200,39$$

$$= Rp1.600.280.884,73$$

2. *Internal Rate of Return* (IRR)

Metode IRR merupakan metode yang mengindikasikan efisiensi dari suatu investasi, proyek pembangunan dapat dikatakan layak apabila nilai IRR lebih besar dari nilai MARR atau Minimum Attractive of Return dan begitu pula sebaliknya. Dengan perhitungan sebagai berikut:

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

$$IRR = 21,579\% + \frac{20.536,81}{20.536,81 - (-5.116,12)} \times (21,580\% - 21,579\%)$$

IRR = 21,580%

1. *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Untuk nilai BCR haruslah lebih besar dari 1 (>1) agar proyek dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan. Berikut merupakan perhitungan dari BCR:

$$BCR = \frac{PV \text{ benefit}}{PV \text{ costs}} = \frac{42.350.958.085,12}{40.750.677.200,39} = 1,03927$$

2. *Payback Period* (PP)

Perhitungan atau analisis *Payback Period* adalah untuk menentukan waktu yang dibutuhkan *developer* untuk mengembalikan biaya investasi yang telah dikeluarkan pada awal proyek pembangunan. Berikut merupakan perhitungan dari PP:

$$PP = (n-1) + [Cf - \sum_{i=1}^{n-1} A_n] \left(\frac{1}{A_n} \right)$$

$$= (4-1) + [-Rp1.417.396.709 - (-Rp979.351.482)] \left(\frac{1}{Rp2.049.402.839,21} \right)$$

$$= 2,786257 \text{ Tahun}$$

Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter-parameter pada kelayakan finansial. Yang akan dilakukan pada analisis sensitivitas ini adalah kenaikan ataupun penurunan beberapa faktor, yakni :

1. Kenaikan Biaya Pengeluaran

Pada faktor ini dilakukan perubahan pada biaya pengeluaran untuk mengetahui langkah-langkah kinerja perusahaan pada pengaruh nilai investasi. Diasumsikan bahwa semua biaya pengeluaran mengalami kenaikan sebesar 2,1% sehingga hasil dari analisis sensitivitas biaya pengeluaran terhadap parameter kelayakan NPV, perhitungan tersebut akan ditampilkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 5 Sensitivitas Kenaikan Biaya Pengeluaran Terhadap NPV

No.	Kondisi	NPV (Rp)	Keterangan
1	Pengeluaran naik 2%	13.478.718,06	Layak
2	Pengeluaran naik 2,1%	(18.786.694,30)	Tidak Layak

Sumber: Hasil analisis

Tabel 6 Sensitivitas Kenaikan Biaya Pengeluaran Terhadap IRR

No.	Kondisi	IRR	Keterangan
1	Pengeluaran naik 2%	5,905%	Diterima
2	Pengeluaran naik 60%	5,253%	Ditolak

Sumber: Hasil analisis

Tabel 7 Sensitivitas Kenaikan Biaya Pengeluaran Terhadap BCR

No.	Kondisi	BCR	Keterangan
1	Pengeluaran naik 2%	1,00	Layak
2	Pengeluaran naik 2,1%	0,99	Tidak Layak

Sumber : Hasil Analisis

Seperti yang terlihat pada **Tabel 5**, **Tabel 6** serta **Tabel 7** bahwa perubahan penurunan pendapatan menyebabkan parameter kelayakan NPR, IRR dan BCR menjadi tidak layak jika pendapatan mengalami penurunan sebesar 2,1%.

2. Penurunan Pendapatan

Pada sensitivitas penurunan biaya pendapatan diasumsikan bahwa biaya pendapatan mengalami penurunan namun dengan asumsi biaya pengeluaran tetap, dengan jumlah persen penurunan sebesar 2,1%

Tabel dibawah ini merupakan sensitivitas penurunan pendapatan terhadap parameter kelayakan NPV

Tabel 8 Sensitivitas Penurunan Pendapaan Terhadap NPV

No.	Kondisi	NPV (Rp)	Keterangan
1	Pendapatan turun 2%	302.978,76	Layak
2	Pendapatan turun 2,1%	(32.621.220,57)	Tidak Layak

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 9 Sensitivitas Penurunan Pendapaan Terhadap IRR

No	Kondisi	IRR	Keterangan
1	Pendapatan turun 2%	5,638%	Diterima
2	Pendapatan turun 2,1%	4,962%	Ditolak

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 10 Sensitivitas Penurunan Pendapaan Terhadap BCR

No	Kondisi	BCR	Keterangan
1	Pendapatan turun 2%	1,00	Layak
2	Pendapatan turun 2,1%	0,99	Tidak Layak

Sumber : Hasil Analisis

Seperti yang terlihat pada **Tabel 8**, **Tabel 9** serta **Tabel 10** bahwa perubahan penurunan pendapatan menyebabkan parameter kelayakan NPV, IRR dan BCR menjadi tidak layak jika pendapatan mengalami penurunan sebesar 2,1%.

Analisis Optimasi

Optimasi adalah metode yang bertujuan untuk menemukan solusi terbaik dari semua solusi yang mungkin dengan memperhatikan kendala-kendala yang ada. Pada penelitian kali ini optimasi digunakan untuk mencari keuntungan maksimum yang akan didapatkan oleh developer. Dengan fungsi yang telah ditentukan akan menghasilkan hasil yang optimal, maka dari itu harus dilakukan pemodelan realitas dalam bentuk persamaan yang baik.

1. Menentukan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan yang akan digunakan adalah fungsi untuk memaksimalkan pendapatan dari penjualan rumah. Fungsi tujuan ini merupakan perkalian antara luas kavling rumah Tipe 60 dan 60 Rooftop dengan luas efektif bangunan pada perumahan Medina Residence Cluster Al Hamra dengan bentuk sebagai berikut:

$$Z = C1X1 + C2X2$$

Lalu jumlah keuntungan tiap tipe rumah akan dimasukkan pada fungsi tujuan di atas, yaitu sebagai berikut:

$$Z = C1X1 + C2X2 = 103.493750X1 + 268.512500X2$$

2. Menentukan Fungsi Kendala

Fungsi kendala digunakan agar dalam proses perngotimasiian didapatkan hasil yang terbaik. Berikut adalah fungsi kendala yang ada dalam proses optimasi agar didapatkan pendapatan maksimum:

- Luasan lahan

Pada luasan lahan digunakan luas lahan efektif bangunan yang tersedia yakni seluas 5.103 m² dengan kendala sebagai berikut:

$$81X1 + 81X2 \leq 5103$$

- Peminat Tipe Rumah Berdasarkan Kuesioner Jumlah pembangunan rumah Tipe 60 tidak boleh melebihi dari 58% yang mana adalah presentase peminat dari rumah Tipe 60 Rooftop adalh sebesar 41% dengan kendala sebagai berikut:

$$41X1 - 0,58 X2 \leq 0$$

$$-41X1 + 0,58 X2 \leq 0$$

- Non negativity

Fungsi kendala yang terakhir ini dimasukkan agar hasil variabel nantinya bernilai positif atau tidak negatif, dengan formulasi sebagai berikut:

$$X1, X2 \geq 0$$

3. Analisis Optimasi Menggunakan Aplikasi Lindo 6.1

Setelah didapatkan fungsi tujuan serta fungsi kendalanya maka optimasi dapat dilakukan, proses optimasi ini menggunakan Program Lindo 6.1 dengan input formula sebagai berikut:

$$\text{Max } 103.493750X1 + 268.512500X2$$

Subject to

$$81X1 + 81X2 \leq 5103$$

$$0.4143X1 - 0.5857X2 \leq 0$$

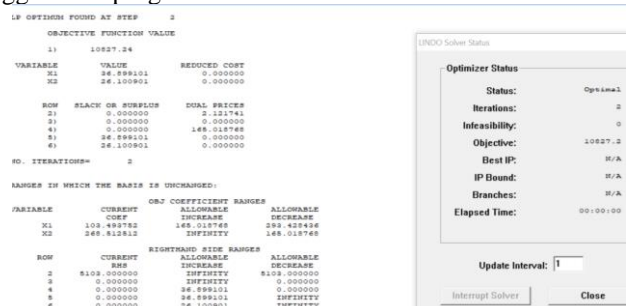
$$-0.4143X1 + 0.5857X2 \leq 0$$

$$X1 \geq 0$$

$$X2 \geq 0$$

Setelah formulasi diinput pada program Lindo, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengoptimasian dengan cara menekan tombol 'solve' atau Ctrl+S

Gambar 1 dibawah merupakan hasil dari optimasi menggunakan program Lindo 6.1



Gambar 1 Hasil Analisis Menggunakan Program Lindo 6.1

Berdasarkan analisis dari Program Lindo 6.1 didapatkan 2 iterasi yakni sebagai berikut:

$$X1 = 36.899101$$

$$X2 = 26.100901$$

Dibulatkan menjadi:

$$X1 = 37 \text{ (Rumah Tipe 60 sebanyak 37 Rumah)}$$

$$X2 = 26 \text{ (Rumah Tipe 60 dengan Rooftop sebanyak 26 rumah)}$$

Dapat disimpulkan dari perhitungan optimasi, terdapat penambahan unit rumah dari jumlah rumah eksisting yaitu 10 rumah. Tabel 11 dibawah merupakan perbandingan jumlah rumah eksisting dan optimasi

Tabel 11 perbandingan jumlah rumah eksisting dan optimasi

Tipe Rumah	Jumlah Eksisting (Unit)	Jumlah Hasil Optimasi
Tipe 60	28	37
Tipe 60 Rooftop	19	26
Total	47	66

Sumber: Hasil Analisis

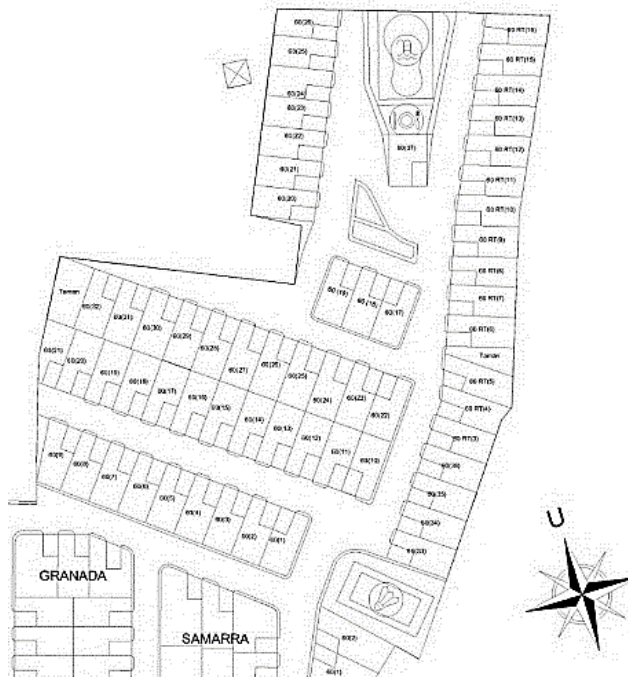
Maka keuntungan yang akan didapatkan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Z &= 103.493.750X1 + 268.512.500X2 \\
 &= 103.493.750 (37) + 268.512.500 (26) \\
 &= 3.829.268.750,00 + 6.981.325.000,00 \\
 &= 10.810.593.750,00
 \end{aligned}$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan perhitungan optimasi menggunakan program Lindo 6.1, jumlah rumah yang dapat dibangun adalah sebanyak total 63 rumah dengan masing-masing Tipe 60 sebanyak 37 rumah dan Tipe 60 Rooftop sebanyak 26 rumah dengan total keuntungan yang diperoleh sebesar Rp10.810.593.750,00

4. Site Plan Setelah Dilakukan Optimasi Menggunakan Program Lindo 6.1

Setelah dilakukan analisa dan perhitungan optimasi menggunakan program Lindo 6.1 dengan fungsi tujuan dan fungsi kendala seperti yang telah dijelaskan pada sub bab 4.7.1 serta 4.7.2 maka site plan hasil optimasi dapat dilihat pada gambar di bawah ini



4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dari analisis dari kelayakan aspek pasar, teknis finansial serta proses optimasi pada Proyek Pembangunan Perumahan Medina Residence Cluster Al Hamra dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis kelayakan teknis berdasarkan Peraturan Daerah Kota Malang No 4 Tahun 2011 tentang rencana Rencana Kawasan Perumahan dengan uraian bahwa perumahan kapling kecil, ditentukan KDB = 60 – 75 %,

KLB = 0,60 – 1,2 dan TLB = 1 – 2 lantai dan KDH Minimum 10%

Setelah dilakukan redesign pada tipe-tipe rumah maka didapatkan:

- Tipe 60 memiliki nilai KDB = 63%, KLB = 1,1%, KDH = 26%
- Tipe 60 Rooftop memiliki nilai KDB = 62%, KLB = 1,2%, KDH = 27%

Dapat diartikan bahwa pembangunan Perumahan Medina Residence Cluster Al Hamra layak dilaksanakan namun tetap sesuai dengan parameter kelayakan teknis yang berlaku di Kota Malang

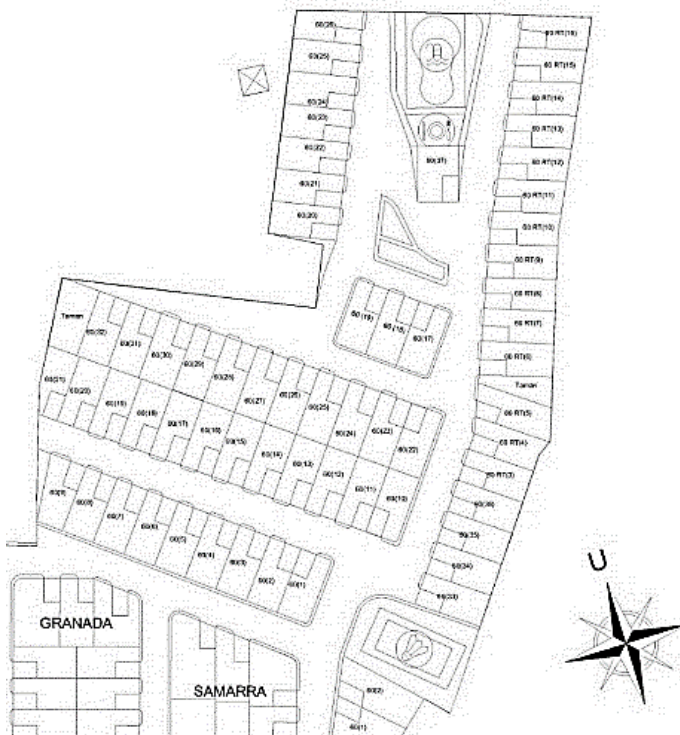
2. Dari hasil analisis finansial didapatkan:

Setelah dilakukan simulasi WACC untuk mendapatkan alternatif nilai terbaik didapatkan:

- Kombinasi modal pinjaman 30% modal sendiri 70% dengan WACC sebesar 0,05631 dengan nilai NPV sebesar Rp1.600.280.884,73, IRR sebesar 21,580%, BCR sebesar 1,03927 dan PP sebesar 2,78626
- Kombinasi modal pinjaman 70% modal sendiri 30% dengan WACC sebesar 0,52137 dengan nilai NPV sebesar Rp1.489.522.347,82, IRR sebesar 20,139%, BCR sebesar 1,03681 dan PP sebesar 2,80669
- Kombinasi modal pinjaman 60% modal sendiri 40% dengan WACC sebesar 0,065783 dengan nilai NPV sebesar Rp1.647.155.742,56, IRR sebesar 20,495%, BCR sebesar 1,03958 dan PP sebesar 2,80155 Tahun.
- Kombinasi modal pinjaman 40% modal sendiri 60% dengan WACC sebesar 0,06367 dengan nilai NPV sebesar Rp1.659.857.731,25, IRR sebesar 21,216% BCR sebesar 1,04009 dan PP sebesar 2,79134 Tahun.
- Kombinasi modal pinjaman 50% modal sendiri 50% dengan WACC sebesar 0,064726 dengan nilai NPV sebesar Rp1.653.532.353,83, IRR sebesar 20,854%, BCR sebesar 1,03983 dan PP sebesar 2,79643 Tahun.

Dari perhitungan tersebut didapatkan kombinasi terbaik adalah kombinasi modal pinjaman 30% dan modal sendiri sebesar 70% dikarenakan nilai NPV, IRR, BCR paling besar dan nilai PP kurang dari masa investasi yaitu 4 tahun

- Dari perhitungan biaya konstruksi masing-masing rumah yaitu rumah Tipe 60 dan tipe 60 Rooftop didapatkan biaya sebesar Rp395.269.776,47 dan Rp339.418.479,19 serta dengan harga jual yakni sebesar Rp587.600.000,00 untuk rumah Tipe 60 dan Rp542.300.000,00 untuk rumah Tipe 60 Rooftop.
- Dari hasil analisis sensitivitas didapatkan hasil bahwa kelayakan NPV, IRR dan BCR akan tidak layak apabila perubahan penurunan pendapatan dan pengeluaran naik sebesar 2,1%.
- Berdasarkan hasil optimasi menggunakan program Lindo 6.1, didapatkan siteplan optimal yang mengacu pada permintaan masyarakat, yakni sebagai berikut



6. Dari perhitungan optimasi yang telah dilakukan di program Lindo 6.1 didapatkan total jumlah rumah adalah 63 rumah dengan masing-masing jumlah rumah yaitu Tipe 60 berjumlah 37 rumah dan Tipe 60 Rooftop berjumlah 26 rumah, dibanding dengan jumlah rumah eksisting yaitu 28 rumah untuk Tipe 60 dan 19 rumah untuk Tipe 60 Rooftop. dengan keuntungan masing-masing yaitu Rp.3.829.268.750,00 untuk Tipe rumah 60 dan Rp.6.981.325.000,00 untuk Tipe 60 Rooftop dengan total keuntungan yaitu Rp.10.810.593.750,00.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Messah, A. Y, J. J. Pah and R. A. Putri, "Messah, Y. A., Pah, J. J., & Putri, R. A. (2015). Studi Kelayakan Finansial Investasi Perumahan UME Malinan Permai Kabupaten Kupang," *Jurnal Teknik Sipil*, pp. 119-132, 2015.
- [2] . I. Kustiwan and M. Anugrahani, "Perubahan Pemanfaatan Lahan Perumahan ke Perkantoran: Implikasinya Terhadap Pengendalian Pemanfaatan Ruang Kota (Studi Kasus: Wlayah Pengembangan Cibeunying, Kota Bandung)," *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 2015.
- [3] SNI-03-1733-2004, "Tata Cara Perencanaan Lingkungan".