

OPTIMALISASI JUMLAH TIPE RUMAH YANG AKAN DIBANGUN DENGAN METODE SIMPLEKS PADA PROYEK PENGEMBANGAN PERUMAHAN

Dewa Ketut Sudarsana

Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar

E-mail : dksudarsana@civil.unud.ac.id

Abstrak: Tantangan yang dihadapi pengembang perumahan adalah memformulasi jumlah tipe rumah yang akan dikembangkan sehingga memenuhi aspek pasar, himbauan pemerintah dalam penyediaan rumah sederhana dan profit margin yang maksimal. Tujuan studi ini adalah memformulasikan komposisi jumlah berbagai tipe rumah yang dibangun sehingga mencapai solusi optimum dan dengan keuntungan maksimal.

Metode optimasi yang digunakan adalah metode simpleks. Sebagai objek studi adalah pembangunan perumahan Taman Wira Umadui di Denpasar. Tipe rumah yang akan dibangun adalah tipe A, B dan C. Perbandingan luasan bangunan (m^2) dengan luasan tanah (m^2) serta harga per unit masing-masing tipe rumah adalah tipe A (60/120) dengan harga Rp 285.000.000 per unit, rumah tipe B (45/100) dengan harga Rp 230.000.000 per unit dan rumah tipe C (36/80) dengan harga Rp 190.000.000 per unit

Hasil analisis menunjukkan komposisi optimum jumlah tipe yang dibangun adalah rumah tipe A sebanyak 28 unit, rumah tipe B sebanyak 17 unit dan rumah tipe C sebanyak 54 unit. Keuntungan maksimal yang didapat sebesar Rp. 7.171.000.000,-

Kata kunci : Optimalisasi, Metode Simpleks, Jumlah tipe rumah

THE USE OF SIMPLEKS METHOD TO OPTIMIZE THE NUMBER HOUSE TYPE BUILT ON THE HOUSING DEVELOPMENT PROJECT

Abstract: The challenges that have been faced by housing developers are to formulate the quantity of house type to be built, thus they should fulfill the market aspect, government rule and gain the maximum profit from their sales. The objective of this study is to formulate the best composition of house type quantity, which can result in maximum profit.

The data was analyzed by using Simplex method. A case study was taken at development of Taman Wira Umadui Housing in Denpasar. The types of the house to be built were categorized into types A, B and C. Type-A (60/120) has 60 m^2 of house area, 120 m^2 of land area and the price IDR 285.000.000 per unit. Type B (45/100), which has 45 m^2 of house area and 100 m^2 of land area, was priced at IDR 230.000.000 per unit. And type C (36/80), which has 36 m^2 of house area and 80 m^2 of land area, cost IDR 190.000.000 per unit.

The result of this study showed that the optimum composition of house type quantity is 28 unit of type A, 17 unit of type B and 54 unit of type C. The maximum profit that could be earned from this composition was IDR 7.171.000.000.

Key words: Optimizing, simplex method, house type quantity.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat berakibat pada kebutuhan akan rumah juga meningkat. Melihat keadaan ini banyak pengembang yang bermunculan untuk menyediakan rumah tempat tinggal. Rumah yang dikembangkan mulai dari rumah tipe sangat sederhana sampai tipe rumah mewah. Pengembang biasanya lebih tertarik mengembangkan tipe rumah mewah karena *profit margin*-nya lebih bagus dibandingkan jika mengembangkan tipe rumah sederhana. Namun disisi lain masyarakat lebih banyak membutuhkan tipe rumah sederhana sesuai kemampuan mereka. Kebutuhan masyarakat yang tinggi terhadap tipe rumah sederhana merupakan permasalahan bagi pemerintah dalam rangka meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.

Upaya pemerintah agar pengembang menyediakan tipe rumah sederhana telah banyak dilakukan. Upaya Pemerintah ini tertuang dengan disahkannya Undang-Undang no. 4 tahun 1992 tentang Perumahan dan Pemukiman (UUPP) tentang upaya penataan dan pengendalian tanah untuk perumahan.

Pengembang dalam perencanaan dan pembangunan juga dibatasi dengan kebijakan pemerintah yang tertuang dalam surat keputusan bersama antara Menteri Dalam Negeri (No.648.384), Menteri Pekerjaan Umum (No.09/KPTS/1992) tanggal 16 November 1992 mengenai hunian berimbang.

Kriteria perimbangan dimaksud adalah meliputi rumah sederhana, rumah menengah dan rumah mewah dengan perbandingan sebesar 6 (enam) atau lebih, berbanding 3 (tiga), atau lebih, berbanding 1 (satu), sehingga dapat terwujud lingkungan hunian yang serasi yang dapat mengakomodasikan kelompok masyarakat dalam berbagai status sosial, tingkat ekonomi dan profesi. Pola hunian ini lebih dikenal dengan sebutan 1 : 3 : 6 (Blaang, C. 1986)

Berdasarkan kebijakan hunian perimbangan dalam pengembangan perumahan tadi menjadi permasalahan bagi pengembang untuk mengoptimalkan jumlah masing-masing tipe rumah yang akan dikembangkan agar mendapatkan keuntungan maksimal.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang dipakai sebagai obyek studi adalah proyek pengembangan perumahan Taman Wira Umadui. Lokasi perumahan ini berada di antara kawasan pariwisata Kuta, Legian, Seminyak, Kerobokan dan kota Denpasar. Perumahan ini dikembangkan pada luas area seluas 2 Ha (hektar). Pada tahap pertama dibangun diatas areal seluas 1,5 Ha. Tipe rumah yang dikembangkan sebanyak tiga tipe rumah yaitu :

- 1). Tipe A (60/120), mempunyai luas bangunan 60 meter persegi dibangun diatas tanah seluas 120 meter persegi, dengan harga Rp.285.000.000 per unit
- 2.) Tipe B (45/100), mempunyai luas bangunan 45 meter persegi dibangun diatas tanah seluas 100 meter persegi, dengan harga Rp. 230.000.000 per unit.
- 3) Tipe C (36/80), mempunyai luas bangunan 36 meter persegi dibangun diatas tanah seluas 80 meter persegi, dengan harga Rp 190.000.000 per unit.

Metode

Pembahasan dalam penelitian ini dikaji secara deskriptif. Metode optimasi yang dipergunakan adalah metode simpleks. Metode simpleks ini merupakan salah satu dari model program linear.

Model Program Linear

Model Program Linear disebut juga dengan formulasi model. Model program linear digunakan untuk menunjukkan proses model yang semua masalah menyangkut usaha mencapai subjek tujuan dengan

kumpulan batasan-batasan misalnya batasan-batasan sumber daya. Model program linear dari masalah-masalah ini memperlihatkan karakteristik-karakteristik umum seperti :

- a. Fungsi tujuan untuk dimaksimumkan dan diminimumkan
- b. Kumpulan batasan-batasan
- c. Variabel-variabel keputusan untuk mengukur tingkatan aktivitas
- d. Semua hubungan batasan dan fungsi tujuan adalah linear

Sebagian besar dari persoalan manajemen berkenaan dengan penggunaan sumber daya secara efisien atau alokasi sumber daya – sumber daya yang terbatas (tenaga kerja terampil, bahan mentah, modal) untuk mencapai tujuan yang diinginkan (*desired objective*). Dalam keadaan sumber daya yang terbatas harus dicapai suatu hasil yang optimum. Dengan perkataan lain bagaimana caranya agar dengan masukan (*input*) yang serba terbatas dapat dicapai hasil kerja yaitu keluaran (*output*) berupa produksi barang atau jasa yang optimum (Supranto, 2001)

Dalam model Linier Program dikenal 2 macam fungsi., yaitu fungsi tujuan (*objective function*) dan fungsi-fungsi batasan (*constraint function*). Fungsi tujuan (*objective function*) adalah fungsi yang menggambarkan tujuan/sasaran di dalam permasalahan Linier Program yang berkaitan dengan pengaturan secara optimum sumber daya-sumber daya untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal. Fungsi tujuan selalu mempunyai salah satu target yaitu memaksimumkan atau meminimumkan suatu nilai. Pada umumnya nilai yang akan dioptimalkan dinyatakan sebagai Z.

Fungsi kendala / batasan (*constraint function*) merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan. Fungsi batasan juga merupakan hubungan linear dari variabel-variabel keputusan. Batasan-batasan dapat berupa keterbatasan sumber daya atau pedoman.

Adapun syarat-syarat agar suatu persoalan dapat dipecahkan dengan metode Linier Programming yaitu :

- a. Fungsi objektif harus didefinisikan secara jelas dan dinyatakan sebagai fungsi objektif yang linear. Misalnya jumlah hasil penjualan harus maksimum, jumlah biaya transport harus minimum.
- b. Harus ada alternatif pemecahan untuk dipilih salah satu yang terbaik.
- c. Sumber-sumber dan aktivitas mempunyai sifat dapat ditambahkan (*additivity*)
- d. Fungsi objektif dan ketidaksamaan untuk menunjukkan adanya pembatasan harus linear.
- e. Variabel keputusan harus positif, tidak boleh negatif.
- f. Sumber-sumber dan aktivitas mempunyai sifat dapat dibagi (*divisibility*)
- g. Sumber-sumber dan aktivitas mempunyai jumlah yang terbatas (*finiteness*)
- h. Aktivitas harus proporsional terhadap sumber-sumber. Hal ini berarti ada hubungan yang linier antara aktivitas dengan sumber-sumber.
- i. Model programming deterministik, artinya sumber dan aktivitas diketahui secara pasti (*single-valued expectations*).

Selain terdapat hubungan linier, model program linier juga mempunyai beberapa sifat lainnya. Terminologi linier tidak hanya berarti bahwa fungsi dalam model-model digambarkan sebagai garis lurus, tetapi juga berarti bahwa hubungan memperlihatkan kemampuan yang sebanding. Dengan kata lain, tingkat perubahan atau kecondongan fungsi adalah konstan. Oleh karena itu, perubahan dari ukuran tertentu dalam nilai variabel keputusan akan menghasilkan perubahan yang relatif sama dalam nilai fungsi.

Dalam program linier terminologi fungsi tujuan dan terminologi batasan adalah tambahan. Sifat lain dari model linier program adalah nilai pemecahan (dari variabel keputusan) tidak dapat dibatasi dalam nilai integer (bulat).

Untuk membuat formulasi batasan dan fungsi tujuan dilakukan lebih dari sekali, setelah pendefinisian variabel-variabel keputusan. Pendekatan yang lebih bijaksana pertama adalah menentukan fungsi tujuan (tanpa mempertimbangkan langsung batasan-batasan). Setelah itu memperhatikan setiap batasan masalah yang berhubungan dengan batasan-batasan model. Yang disarankan adalah pendekatan sistematis sehingga langkah-langkah perumusan sains manajemen dapat dilakukan satu persatu.

Metode Simpleks

Metode simpleks adalah suatu metode yang secara sistematis dimulai dari suatu pemecahan dasar yang fisibel ke pemecahan yang fisibel lainnya dan ini dilakukan berulang-ulang (dengan jumlah ulangan yang terbatas) sehingga akhirnya tercapai suatu pemecahan dasar yang optimum dan pada setiap langkah menghasilkan suatu nilai dari fungsi tujuan yang selalu lebih besar, lebih kecil, atau sama dari langkah-langkah sebelumnya.

Apabila suatu masalah Linier Program hanya mengandung 2 kegiatan atau variabel-variabel keputusan saja, maka akan dapat diselesaikan dengan metode grafik. Tetapi bila melibatkan lebih dari dua kegiatan maka metode grafik tidak dapat digunakan lagi, sehingga diperlukan metode simpleks. Metode simpleks merupakan suatu cara yang lazim digunakan untuk menentukan kombinasi optimal dari tiga variabel atau lebih.

Dalam metode simpleks, model diubah kedalam bentuk suatu tabel, kemudian dilakukan beberapa langkah matematis pada tabel tersebut. Langkah-langkah matematis ini pada dasarnya merupakan replikasi proses pemindahan pemindahan dari suatu titik ekstrim ke titik ekstrim lainnya pada batas daerah solusi (*solution boundary*). Tidak seperti metode grafik, dimana kita dapat dengan mudah mencari titik terbaik di antara semua titik-titik solusi, metode simpleks bergerak dari satu solusi ke solusi yang lebih baik sampai solusi yang terbaik didapat.

Metode simpleks lebih efisien serta dilengkapi dengan suatu uji kriteria yang bisa memberitahukan kapan hitungan harus dihentikan dan kapan harus dilanjutkan sampai diperoleh suatu optimal solution (maksimum profit, maksimum revenue, minimum cost, dan lain sebagainya). Pada umumnya dipergunakan tabel-tabel dari tabel pertama yang memberikan pemecahan dasar permulaan yang fisibel (*initial basic feasible solution*) sampai pada pemecahan terakhir yang memberikan optimal solution. Semua informasi yang diperlukan (test kriteria, nilai variabel-variabel, nilai fungsi tujuan) akan terdapat pada setiap tabel, selain itu nilai fungsi tujuan dari suatu tabel akan lebih besar/kecil atau sama dengan tabel sebelumnya. Pada umumnya suatu persoalan linier programming bisa diklasifikasikan menjadi 3 kategori yaitu :

- Tidak ada pemecahan yang fisibel (*there is no feasible solution*)
- Ada pemecahan optimum (maksimum/minimum).
- Fungsi objektif tidak ada batasnya (*unbounded*).

Pada masa sekarang masalah-masalah Linier Programming yang melibatkan banyak variabel-variabel keputusan dapat dengan cepat dengan bantuan komputer, tetapi bila variabel keputusan yang mengandung tidak terlalu banyak, masalah tersebut dapat diselesaikan dengan suatu logaritma yang biasanya sering disebut metode simpleks tabel.

Langkah-langkah Metode Simpleks Tabel

Langkah 1.

Mengubah fungsi tujuan dan batasan-batasan fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit.

Misalnya fungsi tujuan tersebut :

$$Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n \text{ diubah menjadi } Z = CX + CX + \dots + CX = 0$$

Pada bentuk standar semua batasan mempunyai tanda \leq .

Langkah 2 :

Menyusun persamaan-persamaan di dalam tabel. Setelah formulasi diubah

kemudian disusun kedalam tabel dengan simbol seperti pada Tabel-1.

Tabel -1 Tabel Simpleks Dalam Bentuk Simbol

Variabel dasar	Z	X ₁	X ₂	....	X _n	X _{n+1}	X _{n+2}	....	X _{n+m}	NK
Z	1	-C ₁	-C ₂	....	-C _n	0	0	...	0	0
X _{n+1}	0	a ₁₁	a ₁₂	....	a _{1n}	1	0	...	0	b ₁
X _{n+1}	0	a ₂₁	a ₁₂	....	a _{2n}	0	1	...	0	b ₂
.
.
.
.
X _{n+m}	0	a _{m1}	a _{m2}	....	a _{mn}	0	0	...	1	b _m

NK adalah nilai kanan persamaan, yaitu nilai dibelakang tanda sama dengan (=).

Langkah 3 : Memilih kolom kunci

Langkah 4 : Memilih baris kunci

Baris kunci adalah baris yang merupakan dasar untuk mengubah tabel pada langkah ke 3 (tiga). Untuk itu terlebih dahulu carilah indeks tiap-tiap baris dengan cara membagi nilai-nilai pada kolom NK dengan nilai yang sebaris pada kolom kunci.

$$\text{Indeks} = \frac{\text{nilaikolomNK}}{\text{nilaikolomkunci}}$$

Pilihlah baris yang mempunyai indeks positif dengan angka terkecil. Nilai yang masuk dalam kolom kunci dan juga termasuk dalam baris kunci disebut angka kunci.

Langkah 5 : Mengubah nilai-nilai baris kunci

Langkah 6 : Mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci

Langkah 7 : Melanjutkan perbaikan-perbaikan atau perubahan-perubahan.

Biaya Proyek

Biaya-biaya proyek konstruksi dapat dikelompokkan menjadi 2 macam (Sutjipto, 1986), yaitu :

1. Biaya langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek/

biaya uang langsung berhubungan dengan konstruksi/bangunan.

Biaya langsung terdiri dari :

a). Bahan / material

b). Upah buruh

c). Biaya peralatan / equipments

2. Biaya tidak langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tidak langsung adalah biaya pengeluaran untuk manajemen, supervisi, dan pembayaran material serta jasa untuk pengadaan bagian proyek yang tidak akan menjadi produk permanen dan secara tidak langsung berhubungan dengan konstruksi tapi diperlukan dalam rangka proses pembangunan proyek.

Atau dengan kata lain, biaya tidak langsung terdiri dari :

a). Overhead

b). Biaya tak terduga / Contingencies

c). Keuntungan / profit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Tipe Rumah yang dikembangkan

Pengembang PT. Wira Mitra Utama membangun 3 (tiga) tipe rumah sebagai alternatif bagi para konsumen untuk menentukan pilihan apakah mereka ingin rumah yang besar, yang sedang atau yang kecil. Ketiga tipe rumah yang dikembangkan termasuk dalam kategori rumah sederhana. Formulasi fungsi kendala un-

tuk konsep hunian berimbang (perbandingan 1:3:6 antara rumah mewah, sedang dan sederhana) dalam hal ini tidak ada. Namun sebagai proporsi dipergunakan kaji-

an berdasarkan aspek pasar. Tipe rumah dan deskripsi dari rumah dikembangkan seperti pada Tabel 1 berikut.

No	Uraian	Tipe A	Tope B	Tipe C
1	Luas Bangunan (m2)	60	45	36
2	Luas Tanah (m2)	120	100	80
3	Harga produksi (Rp)	193.193.000	154.027.000	127.337.000
4	Harga Jual (Rp)	285.000.000	230.000.000	190.000.000
5	Keuntungan bruto (Rp)	91.807.000	75.973.000	63.663.000
6	Listrik Daya PLN (W/V)	1300 / 220	1300 / 220	1300 / 220
7	Jumlah Lantai	1	1	1
8	Ruang Tidur Utama	1	1	1
9	Ruang Tidur	3	2	2
10	Kamar Mandi	1 (Monoblok, shower & wastafel)	1 (Monoblok, shower & wastafel)	1 (Bak mandi & Kloset jongkok)
11	Dapur	1	1	1
12	Ruang Tamu	1	1	1

Sumber: Analisis, 2008.

Fungsi Kendala

- a). Batasan Luas Lahan.
Luas lahan yang dikembangkan tahap pertama seluas 15000 m2. Luas infrastruktur seluas 4000m2. Luas lahan yang tersedia untuk mendirikan bangunan rumah yang terdiri dari tiga tipe adalah maksimum seluas 11000 m².
Formulasi fungsi kendala dengan batasan luas lahan yaitu:
 $120 X_1 + 100 X_2 + 80X_3 \leq 11000$
dimana :
 X_1 : rumah tipe A
 X_2 : rumah tipe B
 X_3 : rumah tipe C
- b). Batasan Biaya Produksi.
Dana yang tersedia untuk pembuatan rumah dengan 3 macam tipe maksimum 15 milyar rupiah.
Formulasi fungsi kendala dengan batasan biaya produksi / pelaksanaan yaitu :
 $194 X_1 + 155 X_2 + 128 X_3 \leq 15000$
- c) Batasan Waktu Pelaksanaan
Untuk membangun semua tipe rumah direncanakan selesai dalam waktu 120 minggu.
Formulasi fungsi kendala dengan batasan waktu yaitu :

- $X_1 + X_2 + X_3 \leq 120$
- d) Batasan permintaan pasar.
Berdasarkan proporsi tipe penjualan (aspek pasar) proporsi tipe rumah diminati adalah tipe A berbanding tipe B dan berbanding tipe C adalah 3 berbanding 2 berbanding 6.
Formulasi fungsi kendala dengan batasan proporsi sesuai aspek pasar adalah
 $X_1 \leq 1,5 X_2$ dan $3X_2 \leq X_3$

Fungsi Tujuan

Untuk menyusun fungsi tujuan yang dimaksimalkan adalah keuntungannya. Keuntungan masing-masing tipe rumah adalah seperti Tabel 2 diatas.
Formulasi fungsi tujuan (Z) dengan memaksimalkan keuntungan adalah :
Maksimumkan $Z = 91 X_1 + 75 X_2 + 62 X_3$
Keterangan :
91 = Laba rumah tipe A (juta rupiah)
75 = Laba rumah tipe B (juta rupiah)
62 = Laba rumah tipe C (juta rupiah)

Formulasi fungsi dengan Metode Simpleks

Fungsi kendala :

- | | |
|---|---|
| <p>1. $120 X_1 + 100 X_2 + 80 X_3 \leq 11000$
menjadi
$120 X_1 + 100 X_2 + 80 X_3 + S_1 = 11000$</p> <p>2. $194 X_1 + 155 X_2 + 128 X_3 \leq 15000$
menjadi
$194 X_1 + 155 X_2 + 128 X_3 + S_2 = 15000$</p> <p>3. $X_1 + X_2 + X_3 \leq 120$ menjadi
$X_1 + X_2 + X_3 + S_3 = 120$</p> <p>4. $X_1 \leq 1,5 X_2 \rightarrow X_1 - 1,5 X_2 \leq 0$
menjadi
$X_1 - 1,5 X_2 + S_4 = 0$</p> <p>5. $3 X_2 \leq X_3 \rightarrow 3 X_2 - X_3 = 0$
menjadi
$3 X_2 - X_3 + S_5 = 0$</p> | <p>Fungsi tujuan
Maksimumkan
$Z - 91 X_1 + 75 X_2 + 62 X_3 = 0$
Keterangan
X_1, X_2, X_3 = tipe rumah yang dibangun,
yaitu :
X_1 untuk rumah tipe A
X_2 untuk rumah tipe B
X_3 untuk rumah tipe C
Z merupakan keuntungan
S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 = variabel slack yaitu
variabel tambahan yang mewakili tingkat
pengangguran atau kapasitas yang meru-
pakan batasan.</p> |
|---|---|

Tabel -2. Tabel Pemilihan Kolom dan Baris Kunci

Variabel dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	1	-91	-75	-62	0	0	0	0	0	0
S_1	0	120	100	80	1	0	0	0	0	11000
S_2	0	194	155	128	0	1	0	0	0	15000
S_3	0	1	1	1	0	0	1	0	0	120
S_4	0	1	-1,5	0	0	0	0	1	0	0
S_5	0	0	3	-1	0	0	0	0	1	0

Tabel -3. Tabel kolom dan baris kunci setelah perbaikan pertama

Variabel dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	1	0	-212	-62	0	0	0	91	0	0
S_1	0	0	280	80	1	0	0	-120	0	11000
S_2	0	0	446	128	0	1	0	-194	0	15000
S_3	0	0	2,5	1	0	0	1	-1	0	120
X_1	0	1	-1,5	0	0	0	0	1	0	0
S_5	0	0	3	-1	0	0	0	0	1	0

Tabel -4. Tabel kolom dan baris kunci setelah perbaikan kedua

Variabel dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	1	0	0	-132	0	0	0	91	212	0
S_1	0	0	0	106,4	1	0	0	-120	-280	11000
S_2	0	0	0	275,18	0	1	0	-194	-446	15000
S_3	0	0	0	1,8	0	0	1	-1	-2,5	120
X_1	0	1	0	-0,5	0	0	0	1	1,5	0
X_2	0	0	1	-0,33	0	0	0	0	1	0

Tabel -5. Tabel hasil perbaikan ketiga atau hasil akhir

Variabel dasar	Z	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	NK
Z	1	0	0	0	0	0,48	0	-2	-2	7195
S ₁	0	0	0	0	1	0,383	0	-45,27	108,28	5201
X ₃	0	0	0	1	0	0,0036	0	-0,705	-1,62	54,5
S ₃	0	0	0	0	0	-0,0064	1	0,269	0,416	21,9
X ₁	0	1	0	0	0	0,0018	0	0,64	0,69	27,25
X ₂	0	0	1	0	0	0,0013	0	-0,232	0,465	17,98

Analisis dengan metode simpleks didapat jumlah rumah tipe A sebanyak 27,5 buah, rumah tipe B sebanyak 17,98 buah dan rumah tipe C sebanyak 54,5 buah, dengan

luas lahan yang digunakan sebesar 9458 meter persegi.

Pembulatan jumlah tipe rumah dilakukan dengan cara coba-coba (*trial error*) dengan berbagai alternatif seperti Tabel 6.

Tabel -6. Tabel alternatif pembulatan jumlah jenis tipe rumah dan perolehan keuntungan.

Alternatif	Jumlah			Luas lahan	Biaya (juta rupiah)	Laba (juta rupiah)
	Tipe A	Tipe B	Tipe C			
1	27	17	54	9260	14785	7080
2	27	18	55	9440	15068	7217
3	27	18	54	9360	14940	7155
4	27	17	55	9340	14913	7142
5	28	18	55	9560	15262	7308
6	28	17	54	9380	14979	7171
7	28	17	55	9460	15107	7233
8	28	18	54	9480	15034	7246

Sumber : Hasil analisis, 2008

Alternatif yang memiliki keuntungan maksimal tanpa melebihi batasan-batasan telah ditetapkan adalah: rumah tipe A sebanyak 28 unit, rumah tipe B sebanyak 17 unit dan rumah tipe C sebanyak 54 unit dengan laba Rp. 7.171.000.000,-

unit dengan keuntungan didapat sebesar Rp. 7.171.000.000,-

Saran

Model program linear dengan metode simpleks perlu dicoba diterapkan pada tahap lebih awal seperti penentuan proporsi peruntukan zona-zona dalam pengembangan suatu kawasan perumahan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil analisis dengan metode simpleks didapat komposisi optimum jumlah tipe rumah yang akan dikembangkan pada proyek pengembangan perumahan Taman Wira Umadui adalah rumah tipe A sebanyak 28 unit, tipe B sebanyak 17 unit dan tipe C sebanyak 54

DAFTAR PUSTAKA

Anonimus, 2005. *Buku Saku Pedoman KP dan TA Tata Laksana Dan Panduan Penulisan*, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar, Bali.
 Dharmawan, A, 2001, *Studi Analisa Pemilihan Tipe Dan Jumlah Rumah Pada*

- Proyek Pengembangan Perumahan Istana Garayana Di Malang*, Tugas Akhir, Jurusan Sipil, Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang.
- Susanta, G., 2007. *Panduan Lengkap Membangun Rumah*, Penebar Swadaya, Bandung.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*, Jilid I, Erlangga, Jakarta.
- Blaang, C. D., 1986. *Perumahan Dan Pemukiman Sebagai Kebutuhan Pokok*, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta
- Santoso, B. 2000. *Real Estate Sebuah Ilmu Dan Problema Pengembang Indonesia*, School Of Real Estate, Jakarta
- Taylor III, Bernard W, 2001. *Sains Manajemen*, Salemba Empat, Jakarta
- Supranto, J. 2000. *Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan*, Rineka Cipta, Jakarta
- Budi Harjo, E., 2002. *Sejumlah Masalah Pemukiman Kota*, City Planning Indonesia, Jakarta