



**OPTIMASI JUMLAH UNIT TIAP-TIAP TIPE DAN ANALISIS
INVESTASI PADA PEMBANGUNAN PERUMAHAN
THE NEW SEMERU JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

**ERRY NUR MALINDA
NIM 121910301001**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**OPTIMASI JUMLAH UNIT TIAP-TIAP TIPE DAN ANALISIS
INVESTASI PADA PEMBANGUNAN PERUMAHAN
THE NEW SEMERU JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**ERRY NUR MALINDA
NIM 121910301001**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Sebuah dakian menuju puncak impian yang terkikis sedikit demi sedikit. Ketidakpercayaan atas kemampuan dalam mewujudkan kewajiban dalam agama-Mu (menuntut ilmu), *Alhamdulillah* telah Engkau kabulkan mimpiku Ya Allah.

Akhirnya, kupersembahkan tugas akhir ini untuk:

1. Kedua Orangtuaku, Ibunda tercinta Suharti yang senantiasa mendoakan anakmu ini. Ayahku tercinta Moh. Soleh yang telah memberikan semangat, do'a dan dukungan finansial dan hal lain yang tak terhitung nilainya;
2. Adikku Tu Bagus Indra yang tawa dan candanya selalu menjadi api semangatku;
3. Ibu Dr. Anik Ratnaningsih S.T., M.T dan Bapak Syamsul Arifin S.T., M.T yang telah membimbingku dengan sabar;
4. Perumahan The New Semeru dan PT Sukses Jaya Makmur yang menjadi inspirasi;
5. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu dan membimbingku dengan sabar;
6. Sahabat tercinta "Ibu-ibu pejabat" Dinia, Intan, Nining, Umi dan Yuniar;
7. Teman-teman terhebat "Poppo" Arum, Dita, Nita, Heny, Nyimas, Neneng, Rere dan Wahyu;
8. Teman-teman KKN 38 gelombang II tahun 2014-2015
9. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Jember angkatan 2012 terutama teman-teman kontrakan 1, kontrakan 2 dan kontrakan 3, Terimakasih atas persahabatan yang tak akan pernah terlupakan, dukungan serta semangat yang tiada henti;
10. Teman-teman UKMO Universitas Jember yang telah memberikan pengalaman dan dukungannya.
11. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

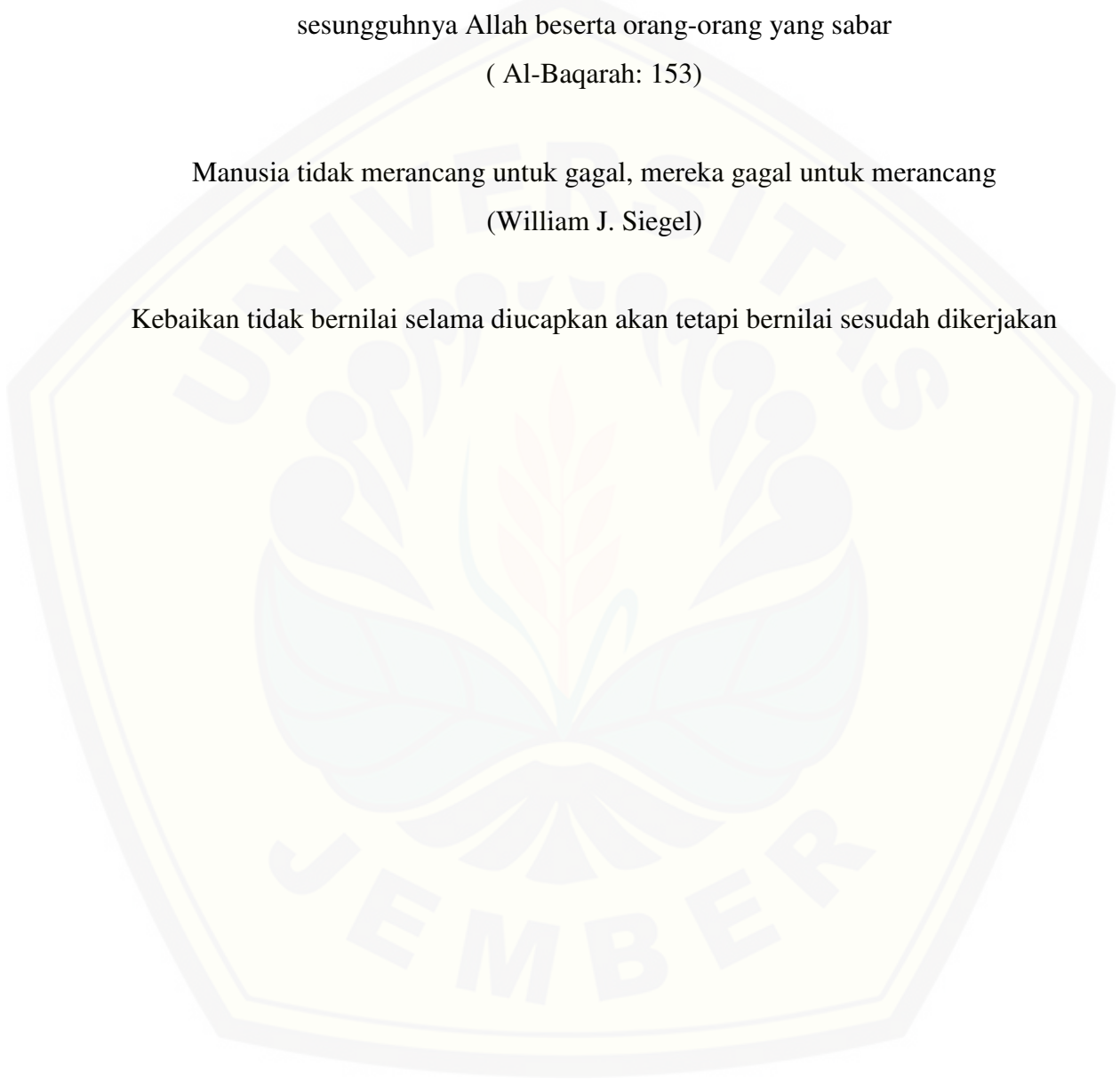
Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu
sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar

(Al-Baqarah: 153)

Manusia tidak merancang untuk gagal, mereka gagal untuk merancang

(William J. Siegel)

Kebaikan tidak bernilai selama diucapkan akan tetapi bernilai sesudah dikerjakan



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Erry Nur Malinda

NIM : 121910301001

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Optimasi Jumlah Unit Tiap-Tiap Tipe dan Analisis Investasi Pada Perumahan The New Semeru Jember" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, April 2016

Yang menyatakan,

Erry Nur Malinda
NIM 121910301001

SKRIPSI

**OPTIMASI JUMLAH UNIT TIAP-TIAP TIPE DAN ANALISIS
INVESTASI PADA PEMBANGUNAN PERUMAHAN
THE NEW SEMERU JEMBER**

Oleh

Erry Nur Malinda
NIM 121910301001

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Syamsul Arifin S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Optimasi Jumlah Unit Tiap-Tiap Tipe dan Analisis Investasi pada Pembangunan Perumahan The New Semeru Jember” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 04 April 2016

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tim Penguji:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., MT
NIP. 19700530 199803 2 001

Syamsul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19690709 199802 1 001

Penguji I,

Penguji II,

Ir. Hernu Suyoso M.T.
NIP. 19551112 198702 1 001

Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T.
NIP. 19710327 199803 1 003

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Entin Hidayah, M. UM.
NIP. 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Optimasi Jumlah Unit Tiap-Tiap Tipe dan Analisis Investasi pada Pembangunan Perumahan The New Semeru Jember; Erry Nur Malinda, 121910301001; 2016: 62 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pertumbuhan jumlah penduduk yang diiringi dengan bertambahnya jumlah rumah tangga, mengakibatkan penyediaan lahan untuk pemukiman akan semakin banyak. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) data sensus penduduk tahun 2014, jumlah penduduk di Kabupaten Jember sebanyak 2.394.608 jiwa. Kabupaten Jember merupakan daerah yang beberapa tahun terakhir ini mengalami kemajuan yang sangat pesat khususnya dibidang ekonomi dan pendidikan. Kemanjuran dan perkembangan yang sangat pesat ini membawa dampak terhadap bertambahnya kebutuhan akan tersediannya perumahan.

Melihat keadaan ini, banyak pengembang atau *developer* yang bermunculan untuk menyediakan rumah tinggal yang siap huni dan tipenya pun beragam. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan oleh pengembang agar komposisi jumlah rumah tiap-tiap tipe bisa dioptimalkan. Pengembang perlu melakukan suatu analisa untuk menentukan jumlah unit rumah yang akan ditawarkan kepada masyarakat agar memperoleh keuntungan maksimal dari investasi yang dilakukan. Pengembang perlu juga mengetahui apakah rencana investasi perumahan The New Semeru layak atau tidak untuk di lakukan investasi.

PT. Sukses Jaya Makmur yang bergerak dibidang *Real Estate* dan Kontraktor menyediakan dan membangun perumahan The New Semeru yang terdiri dari 3 area lahan perumahan dengan luas lahan area 1 sejumlah 14.383 m², area 2 sejumlah 30.632 m², area 3 sejumlah 20.136 m² dengan menyediakan tipe rumah 54/96, 47/90 dan 36/72.

Berdasarkan hasil perhitungan kombinasi paling optimum untuk area 1 yaitu tipe 54/96 sebanyak 21 unit, tipe 47/90 sebanyak 23 unit, tipe 36/72 sebanyak 30 unit dengan keuntungan Rp 6,654,737,000.00. Area 2 kombinasi paling optimumnya yaitu tipe 54/96 sebanyak 59 unit tipe 47/90 sebanyak 65 unit tipe 36/72 sebanyak 77 unit dengan keuntungan Rp 18,376,040,000.00. Area 3 kombinasi paling optimumnya yaitu tipe 54/96 sebanyak 34 unit tipe 47/90 sebanyak 37 unit tipe 36/72 sebanyak 47 unit dengan keuntungan Rp 10,651,350,000.00. Analisis investasi pada perumahan The New Semeru Jember adalah layak dengan nilai *Net Present Value* (NPV) sejumlah Rp 161,694,551,489.00 *Internal Rate of Return* (IRR) sejumlah 40,178% *Benefit Cost Ratio* (BCR) sejumlah 1.345 *Break Event Point* (BEP) pada bulan ke-15,35 dan *Payback Period* (PBP) keuntungan pada bulan ke-23,44.

SUMMARY

Optimization Each Type of The Units Number and Investment Analysis in Real Estate Construction of The New Semeru Regency Jember; Erry Nur Malinda, 121910301001; 2015: 62 pages; Departement of Civil Engineering Faculty of Engineering University of Jember.

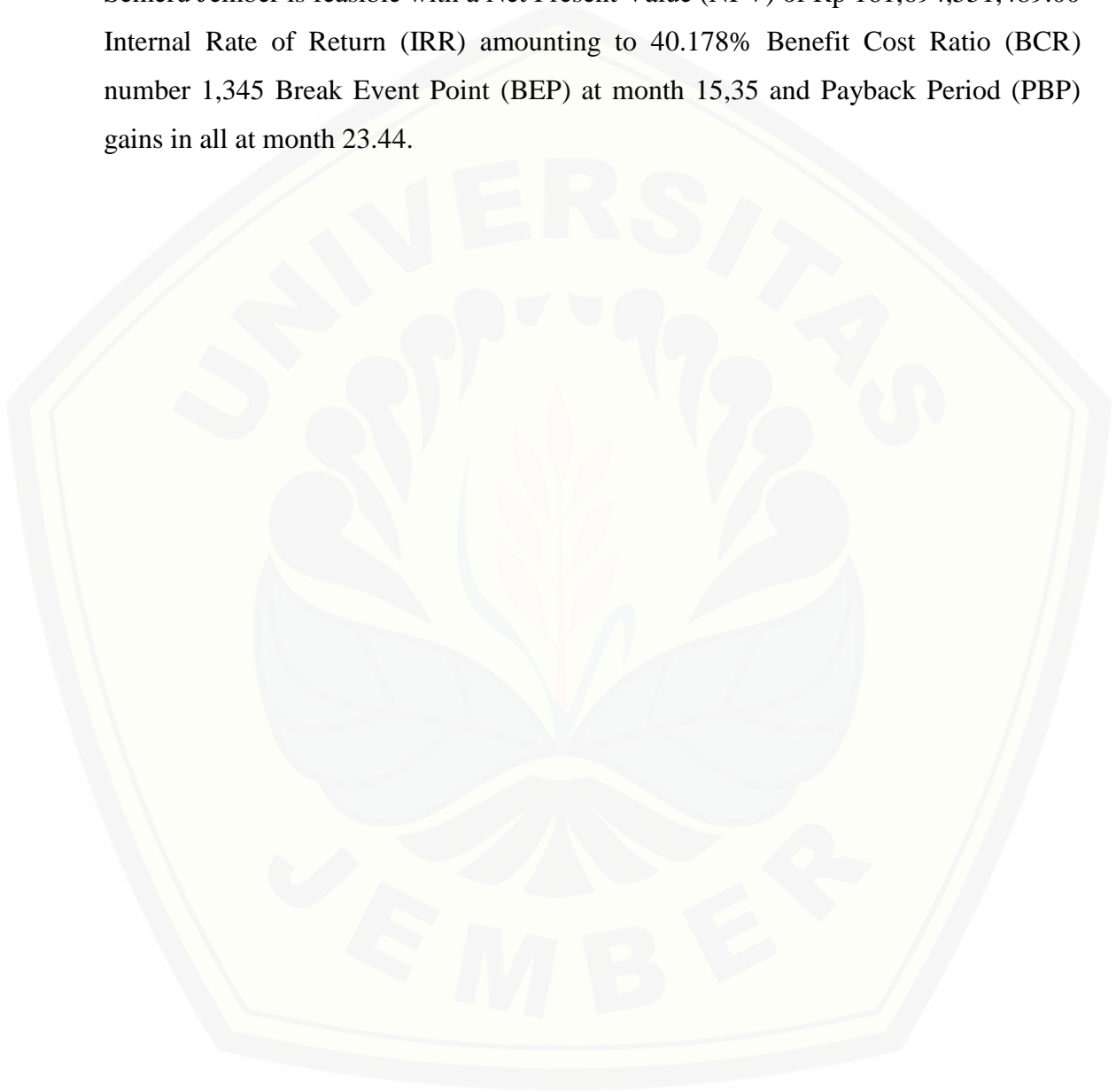
Population growth accompanied by an increase in the number of households, cause the provision of land for settlement increase too. Based on the Central Statistics Agency (BPS) population census data of 2014, the number of people in Jember as many as 2,394,608 people. Jember District is an area which in recent years have progressed very rapidly, especially in the sector of economy and education. Progress and rapid development have an impact on increased demand for available housing.

Seeing this situation, many developers came up to provide houses that ready to livewith any type of variety. There are several things that need to be considered by the developer in so that the composition of each type of house can be optimized. Developers need to do an analysis to determine the number of housing units that will be offered to the public in order to get maximum benefit from the investment. Developers also need to know whether the investment plan housing The New Semeru feasible or not to invest in.

PT. Sukses Jaya Makmur that be active in Real Estate and Contractors, providing and building The New Semeru Residential which consists of three areas of residential land with an area of land area 1 as 14.383 m², area 2 as 30.632 m², area 3 as 20,136 m² with providing house types 54 / 96, 47/90 and 36/72.

Based on results of the calculation of optimum combination for area 1 is 21 units of type 54/96, 47/90 type as many as 23 units, 30 units of type 36/72 with a profit of Rp 6,654,737,000.00. Area 2 most optimum combination of the type as many as 59 units of type 54/96 47/90 36/72 type as many as 65 units 77 units with a profit of Rp 18,376,040,000.00. Area 3 most optimum combination of the type as

many as 34 units of type 54/96 47/90 36/72 type as many as 37 units by 47 units with a profit of Rp 10,651,350,000.00. Analysis of investment in housing The New Semeru Jember is feasible with a Net Present Value (NPV) of Rp 161,694,551,489.00 Internal Rate of Return (IRR) amounting to 40.178% Benefit Cost Ratio (BCR) number 1,345 Break Event Point (BEP) at month 15,35 and Payback Period (PBP) gains in all at month 23.44.



PRAKATA

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Jumlah Unit Tiap-Tiap Tipe dan Analisis Investasi pada Pembangunan Perumahan The New Semeru Jember”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Selama penyusunan skripsi ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Entin Hidayah, M. UM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama;
3. Syamsul Arifin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota;
4. Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku Dosen Penguji Utama;
5. Anita Trisiana, S.T., MT., selaku Dosen Penguji Anggota;
6. Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
7. Kedua orang tua-ku dan adikku yang telah memberikan dukungan moril dan materil selama penyusunan skripsi ini;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca sekalian.

Jember, April 2016

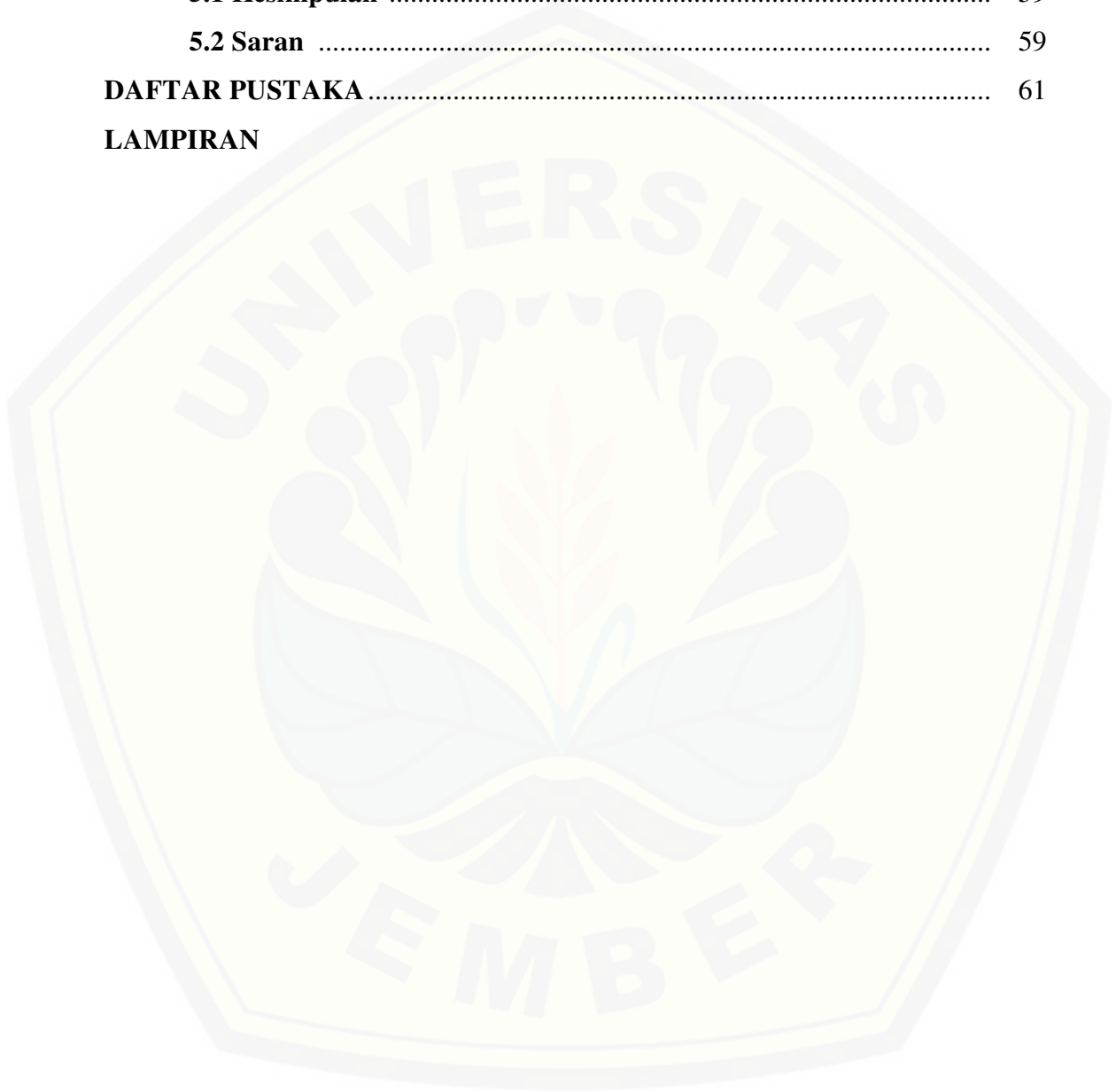
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Perumahan dan Pemukiman	6
2.3 Rencana Anggaran Biaya	9
2.4 Analisis Sensitivitas	12
2.5 Metode Linier Programing	14

2.5.1 Pembentukan Model Matematis.....	15
2.5.2 Metode-Metode Linier Programing	18
2.6 Metode Simplek.....	18
2.7 Analisa Investasi.....	21
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Lokasi Penelitian	24
3.2 Pengumpulan Data.....	25
3.2.1 Data Primer	25
3.2.2 Data Sekunder	25
3.3 Model Penelitian	25
3.4 Metode Analisis	27
3.4.1 Diagram Metode QSB	28
3.4.2 Diagram Metode Simpleks	30
3.5 Langkah-Langkah Penelitian.....	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Survey Data.....	34
4.1.1 Rencana Anggaran Biaya	34
4.1.2 Harga Pokok Pengembangan Tanah.....	36
4.1.3 Harga Jual Tiap-Tiap Tipe Rumah.....	38
4.2 Menentukan Fungsi Objektif	41
4.3 Menentukan Batasan dan Kendala	43
4.4 Perhitungan dengan Software QSB.....	48
4.5 Perhitungan dengan Metode Simpleks	50
4.6 Analisis Investasi.....	55
4.6.1 Net Present Value	55
4.6.2 Internal Rate of Return	56
4.6.3 Benefit Cost Ratio	57
4.6.4 Break Event Point.....	57
4.6.5 Payback Period Keuntungan	58

BAB 5. PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Cash Flow Investasi.....	21
3.1 Lokasi Perumahan The New Semeru Jember.....	24
3.2 Diagram Metode QSB	29
3.3 Diagram Metode Simpleks	31
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	33
4.1 Grafik NPV dan IRR	57
4.2 Grafik Break Event Point	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Rencana Anggaran Biaya Rumah Tipe 36/72	34
4.2 Rencana Anggaran Biaya Rumah Tipe 47/90	35
4.3 Rencana Anggaran Biaya Rumah Tipe 54/96	35
4.4 Harga Pokok Pengembangan Tanah Area 1	36
4.5 Harga Pokok Pengembangan Tanah Area 2	37
4.6 Harga Pokok Pengembangan Tanah Area 3	38
4.7 Harga Pokok Minimal Area 1	39
4.8 Harga Jual Area 1	39
4.9 Harga Pokok Minimal Area 2.....	39
4.10 Harga Jual Area 2	40
4.11 Harga Pokok Minimal Area 3.....	40
4.12 Harga Jual Area 3	40
4.13 Keuntungan Area 1	41
4.14 Keuntungan Area 2	41
4.15 Keuntungan Area 3	42
4.16 Entry Data QSB Area 1.	49
4.17 Hasil Running QSB Area 1.....	49
4.18 Tabel Simpleks Area 1.....	51
4.19 Kolom Kunci Area 1.....	51
4.20 Kolom dan Baris Kunci Area 1	52
4.21 Nilai Baris Kunci Area 1	52
4.22 Nilai Perbaikan atau Perubahan Area 1.....	54
4.23 Hasil Akhir Metode Simpleks Area 1.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Site Plan

Gambar Bestek

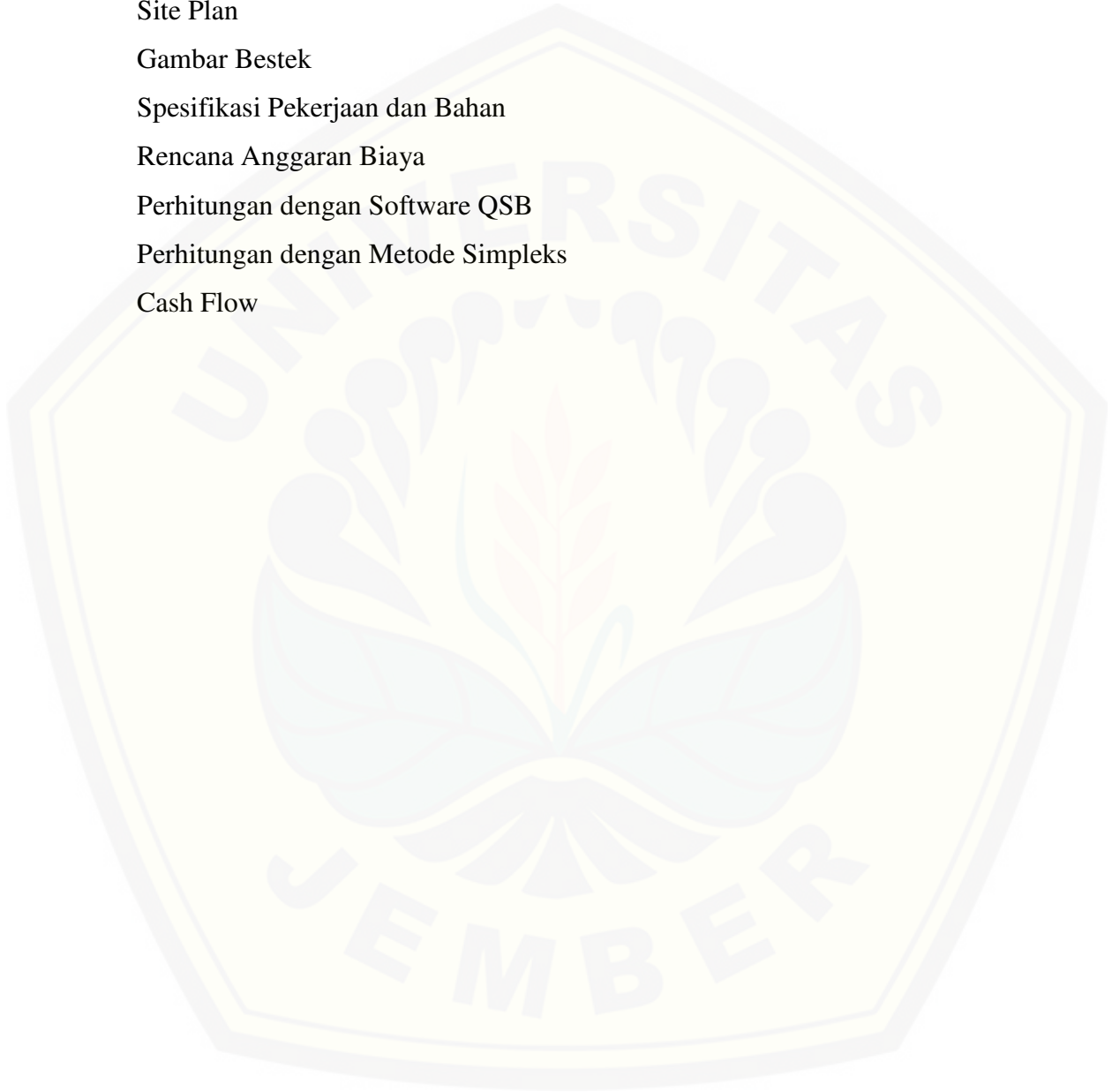
Spesifikasi Pekerjaan dan Bahan

Rencana Anggaran Biaya

Perhitungan dengan Software QSB

Perhitungan dengan Metode Simpleks

Cash Flow



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk yang diiringi dengan bertambahnya jumlah rumah tangga, mengakibatkan penyediaan lahan untuk pemukiman akan semakin banyak. Menurut J.H. De Goede, urbanisasi adalah proses penambahan penduduk pada suatu wilayah perkotaan (urban) ataupun proses transformasi suatu wilayah berkarakter pedesaan (rural) menjadi urban. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) data sensus penduduk tahun 2014, jumlah penduduk di Kabupaten Jember sebanyak 2.394.608 jiwa. Kabupaten Jember merupakan daerah yang beberapa tahun terakhir ini mengalami kemajuan yang sangat pesat khususnya dibidang ekonomi dan pendidikan. Kemajuan dan perkembangan yang sangat pesat ini membawa dampak terhadap bertambahnya kebutuhan akan tersediannya perumahan. Melihat keadaan ini, banyak pengembang atau *developer* yang bermunculan untuk menyediakan rumah tinggal yang siap huni dan tipenya pun beragam.

Developer perlu mempertimbangkan kualitas dan kuantitas rumah yang dibangun agar sesuai dengan tingkat daya beli dan kebutuhan masyarakat, sehingga investasi yang ditanamkan bisa menghasilkan keuntungan yang maksimal. Permasalahannya, jika kualitas bangunan tidak baik, maka tingkat minat beli masyarakat akan rendah. Harga jual rumah harus sebanding dengan kualitas bangunan yang ditawarkan. Begitu juga dengan kuantitas rumah, apabila kuantitas rumah yang akan dibangun lebih besar daripada kemampuan tingkat daya beli masyarakat, secara tidak langsung akan ada rumah yang tidak terjual. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan oleh pengembang agar komposisi jumlah rumah tiap-tiap tipe bisa dioptimalkan. Pengembang perlu melakukan suatu analisa untuk menentukan jumlah unit rumah yang akan ditawarkan kepada masyarakat agar memperoleh keuntungan dari investasi

yang dilakukan. Pengembang perlu juga mengetahui apakah rencana investasi perumahan The New Semeru layak atau tidak untuk dilakukan investasi.

Melihat potensi yang ada tersebut maka PT. Sukses Jaya Makmur yang bergerak dibidang *Real Estate* dan Kontraktor berusaha menangkap peluang bisnis ini dengan menyediakan dan membangun perumahan The New Semeru yang terdiri dari 3 area lahan perumahan dengan luas lahan area 1 sejumlah 14.383 m², area 2 sejumlah 30.632 m² sedangkan area 3 sejumlah 20.136 m². Perumahan The New Semeru berlokasi di Jalan Raung 4 Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember Jawa Timur. Lokasi tersebut berada di daerah kampus dan berjarak 4 km dari pusat kota Jember, selain itu banyak akses jalan menuju perumahan The New Semeru.

Riset operasi adalah metode untuk menformulasikan dan merumuskan permasalahan sehari-hari baik mengenai bisnis, ekonomi, sosial maupun bidang lainnya ke dalam pemodelan matematis untuk mendapatkan solusi yang optimal. Program linier adalah salah satu model matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi, yaitu memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan yang tergantung pada sejumlah variable maupun batasannya.

Dari permasalahan di atas, muncul pemikiran untuk meneliti optimasi jumlah unit rumah untuk tiap-tiap tipe dan analisis investasi pada pembangunan perumahan The New Semeru Jember. Tipe rumah yang diteliti adalah 54/96, 47/90 dan 36/72. Untuk memperoleh optimasi tersebut maka perlu dilakukan analisis sensitivitas untuk mencari pemecahan masalah tersebut dengan memperhitungkan batasan-batasan yang ada. Batasan tersebut antara lain yaitu biaya produksi dan luas lahan. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisa kondisi yang ada di proyek tersebut sehingga diperoleh keuntungan maksimum dan kelayakan investasi.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang yang telah diuraikan, maka diperoleh rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian yaitu :

1. Bagaimana kombinasi paling optimum untuk menentukan jumlah unit tiap-tiap tipe pada perumahan The New Semeru untuk mendapatkan keuntungan maksimal?
2. Bagaimana kelayakan investasi pada pembangunan perumahan The New Semeru di tinjau dari tingkat pengembalian (NPV, IRR, BCR, BEP, PBP) ?

1.3 Tujuan

Dengan adanya perumusan masalah tersebut diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui kombinasi paling optimum jumlah tiap-tiap tipe pada perumahan The New Semeru sehingga mendapatkan keuntungan maksimal.
2. Untuk mengetahui kelayakan investasi tingkat pengembalian (NPV, IRR, BCR, BEP, PBP) pada pembangunan perumahan The New Semeru.

1.4 Manfaat

1. Bagi *Developer* atau Pengembang

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kombinasi tiap-tiap tipe rumah agar perusahaan dapat memperoleh keuntungan maksimal dan kelayakan investasi yang diperoleh perusahaan.

2. Bagi Penulis

Sebagai bahan untuk melatih dan mengembangkan kemampuan dalam bidang penelitian, serta menambah wawasan dan pengetahuan penulis tentang kombinasi

tiap-tiap tipe rumah agar memperoleh keuntungan maksimal dan kelayakan investasi.

3 Bagi Akademisi

Sebagai bahan masukan dan informasi serta referensi bagi penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka batasan penelitian ini adalah :

1. Tidak membahas jenis kontrak.
2. Tidak membahas sistem pembayaran.
3. Menggunakan AHS tahun 2015.
4. Menggunakan metode sensitivitas.
5. Tidak menghitung biaya tak terduga atau proyek di asumsikan lancar.
6. Tidak melakukan *mapping*.
7. Tidak memperhitungkan *historical land*.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian mengenai optimasi jumlah unit tiap-tiap tipe dan analisis investasi sebelumnya, sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti dan pada suatu wilayah yang berbeda. Penelitian tersebut digunakan sebagai acuan dalam penulisan pada penelitian ini antara lain :

1. Dewa Ketut Sudarsana (2009) melakukan penelitian optimalisasi jumlah tipe rumah dengan metode simpleks pada pengembangan perumahan taman wira umadui di Denpasar Bali. Penelitian ini menggunakan tipe A, B, dan C. untuk tipe A 60/120, tipe B 45/100 dan tipe C 36/80 dikembangkan pada luas area 2 hektar. Hasil analisis menunjukkan komposisi optimum jumlah unit tipe yang dibangun adalah tipe A sebanyak 28 unit, rumah tipe B sebanyak 17 unit dan rumah tipe C sebanyak 54 unit. Keuntungan maksimal yang didapat sebesar Rp 7.171.000.000,00.
2. Fidyana Ashri, dkk (2010) melakukan penelitian mengenai optimasi jumlah unit rumah tiap tipe pada perumahan Green Hill Gresik dengan menggunakan metode linear programming. Dari penelitian tersebut diperoleh tipe yang paling optimum adalah rumah tipe 30/72 sebanyak 95 unit, tipe 38/78 sebanyak 289 unit, tipe 45/91 sebanyak 142 unit, tipe 51/91 sebanyak 126 unit, tipe 53/96 sebanyak 95 unit, tipe 62/112 sebanyak 79 unit, dan tipe 72/105 sebanyak 63 unit. Pendapatan yang diperoleh dari optimasi jumlah unit rumah tersebut adalah Rp Rp198.394.000.000,00.
3. Putu Darma Warsika (2012) dalam penelitiannya dengan menggunakan metode simpleks didapat optimalisasi komposisi jumlah masing-masing tipe rumah pada pembangunan perumahan Taman Nuansa Tjampuhan Bali. Penelitian ini menggunakan 3 tipe perumahan yaitu, tipe gambuh 116/300 sebanyak 27 unit,

tipe tenun 68/200 sebanyak 106 unit dan tipe pendet 52/200 sebanyak 211 unit dengan luas lahan keseluruhan 11 hektar keuntungan sebesar Rp 31.396.000.000,00.

4. Ahmad Hifni Maulana (2014) mengenai penentuan jumlah unit tiap-tiap tipe pada perumahan Tidar Dreamland Jember menggunakan metode sensitivitas. Luas lahan pada perumahan tersebut seluas 3564 m² dengan tipe 54/77 sebanyak 32 unit, 64/94 sebanyak 0 unit dan 75/96 sebanyak 0 unit dengan keuntungan Rp 5.896.485.320,00.

2.2 Perumahan dan Pemukiman

Berdasarkan Undang-Undang No. 4 tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman yang dimaksud dengan perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau hunian yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana lingkungan. Sedangkan permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung (kota dan desa) yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau hunian dan tempat kegiatan yang mendukung perikehidupan dan penghidupan.

1. Persyaratan Dasar Perumahan

Menurut SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan lokasi lingkungan perumahan harus memenuhi ketentuan yaitu lokasi perumahan harus sesuai dengan rencana peruntukan lahan yang diatur dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) setempat atau dokumen perencanaan lainnya yang ditetapkan dengan Peraturan Daerah setempat, dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Kriteria keamanan, dicapai dengan mempertimbangkan bahwa lokasi tersebut bukan merupakan kawasan lindung (*catchment area*), olahan pertanian, hutan

produksi, daerah buangan limbah pabrik, daerah bebas bangunan pada area Bandara, daerah dibawah jaringan listrik tegangan tinggi.

- b. Kriteria kesehatan, dicapai dengan mempertimbangkan bahwa lokasi tersebut bukan daerah yang mempunyai pencemaran udara di atas ambang batas, pencemaran air permukaan dan air tanah dalam.
- c. Kriteria kenyamanan, dicapai dengan kemudahan pencapaian (aksesibilitas), kemudahan berkomunikasi (internal/eksternal, langsung atau tidak langsung), kemudahan berkegiatan (prasarana dan sarana lingkungan tersedia).
- d. Kriteria keindahan/ keserasian/ keteraturan (kompatibilitas), dicapai dengan penghijauan, mempertahankan karakteristik topografi dan lingkungan yang ada, misalnya tidak meratakan bukit, mengurug seluruh rawa atau danau/ setu/ sungai/ kali dan sebagainya.
- e. Kriteria fleksibilitas, dicapai dengan mempertimbangkan kemungkinan pertumbuhan fisik/ pemekaran lingkungan perumahan dikaitkan dengan kondisi fisik lingkungan dan keterpaduan prasarana.
- f. Kriteria keterjangkauan jarak, dicapai dengan mempertimbangkan jarak pencapaian ideal kemampuan orang berjalan kaki sebagai pengguna lingkungan terhadap penempatan sarana dan prasarana-utilitas lingkungan.
- g. Kriteria lingkungan berjati diri, dicapai dengan mempertimbangkan keterkaitan dengan karakter sosial budaya masyarakat setempat, terutama aspek kontekstual terhadap lingkungan tradisional/ lokal setempat.
- h. Lokasi perencanaan perumahan harus berada pada lahan yang jelas status kepemilikannya, dan memenuhi persyaratan administratif, teknis dan ekologis.

2. Persyaratan Dasar Permukiman

Suatu bentuk permukiman yang ideal di kota merupakan pertanyaan yang menghendaki jawaban yang bersifat komprehensif, sebab perumahan dan

permukiman menyangkut kehidupan manusia termasuk kebutuhan manusia yang terdiri dari berbagai aspek. Sehingga dapat dirumuskan secara sederhana tentang ketentuan yang baik untuk suatu permukiman yaitu harus memenuhi sebagai berikut:

- a. Lokasinya sedemikian rupa sehingga tidak terganggu oleh kegiatan lain seperti pabrik, yang umumnya dapat memberikan dampak pada pencemaran udara atau pencemaran lingkungan lainnya.
- b. Mempunyai akses terhadap pusat-pusat pelayanan seperti pelayanan pendidikan, kesehatan, perdagangan, dan lain-lain.
- c. Mempunyai fasilitas drainase, yang dapat mengalirkan air hujan dengan cepat dan tidak sampai menimbulkan genangan air walaupun hujan yang lebat sekalipun.
- d. Mempunyai fasilitas penyediaan air bersih, berupa jaringan distribusi yang siap untuk disalurkan ke masing-masing rumah.
- e. Dilengkapi dengan fasilitas air kotor/ tinja yang dapat dibuat dengan sistem individual yaitu tanki septik dan lapangan rembesan, ataupun tanki septik komunal.
- f. Permukiman harus dilayani oleh fasilitas pembuangan sampah secara teratur agar lingkungan permukiman tetap nyaman.
- g. Dilengkapi dengan fasilitas umum seperti taman bermain bagi anak-anak, lapangan atau taman, tempat beribadat, pendidikan dan kesehatan sesuai dengan skala besarnya permukiman itu.
- h. Dilayani oleh jaringan listrik dan telepon.

2.3 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya pada suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah serta biaya- biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek.

Menurut (H. Bactiar Ibrahim, 2003) anggaran biaya merupakan harga dari bahan bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing-masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja.

Menurut (Ir. A. Soedrajat Sastraatmadja, 1984) bahwa dalam menyusun anggaran biaya dapat dilakukan dengan 2 cara berikut :

a. Angka Biaya Kasar

Sebagai pedoman dalam menyusun anggaran biaya kasar digunakan harga satuan tiap meter persegi luas lantai. Anggaran kasar dipakai sebagai pedoman terhadap anggaran biaya yang dihitung secara teliti.

Walaupun namanya anggaran biaya kasar, namun harga satuan tiap m² luas lantai tidak terlalu jauh berbeda dengan harga yang dihitung secara teliti.

b. Angka Biaya Teliti

Yang dimaksud anggaran biaya teliti adalah anggaran biaya bangunan atau proyek yang dihitung dengan teliti dan cermat sesuai dengan ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya. Pada anggaran biaya kasar sebagaimana diuraikan terdahulu, harga satuan dihitung berdasarkan harga taksiran setiap luas lantai m². Taksiran tersebut haruslah berdasarkan harga yang wajar dan tidak terlalu jauh berbeda dengan harga yang dihitung secara teliti.

Sedangkan penyusunan anggaran biaya yang dihitung secara teliti, didasarkan atau didukung oleh :

a. Besteks

Gunanya untuk menentukan spesifikasi bahan dan syarat- syarat teknis.

b. Gambar bestek

Gunanya untuk menentukan atau menghitung besarnya masing- masing volume pekerjaan.

c. Harga Satuan pekerjaan

Didapat dari harga satuan bahan dan harga satuan upah berdasarkan perhitungan analisa BOW. BOW Singkatan dari Bugarlijke Openbare Werken adalah suatu ketentuan dan ketetapan umum yang ditentukan oleh Dir BOW tanggal 28 Februari 1921 Nomor 5372 A Pada zaman pemerintahan Belanda. Di Zaman sekarang BOW diganti dengan HSPK, yang tentunya tiap kota maupun kabupaten mengeluarkan HSPK dan setiap tahun ada pergantian.

Dalam penyusunan anggaran biaya suatu rancangan bangunan biasanya dilakukan 2 (dua) tahapan yaitu :

1. Estimasi Biaya Kasar, yaitu penaksiran biaya secara global dan menyeluruh yang dilakukan sebelum rancangan bangunan dibuat.
2. Perhitungan Anggaran Biaya, yaitu penghitungan biaya secara detail dan terinci dsesuai dengan perencanaan yang ada.

Cara penghitungan setiap item pekerjaan tersebut di atas biasanya dibuat berdasarkan jenis material dan komponen pekerjaan, misal:

1. Komponen beton, cara penghitungannya dilakukan dengan membuat perhitungan volume secara satuan isi (m^3), dikalikan dengan harga satuan per m^3 yang disusun berdasarkan analisa penggunaan material per m^3 .
2. Komponen material lantai, dinding dan plafond dilakukan dengan menghitung luasan area yang ada (m^2) dikalikan dengan harga satuan per m^2 yang disusun berdasarkan analisa penggunaan bahan per m^2 .

3. Komponen material pekerjaan finishing seperti tali air, talang air, jaringan pipa dan pengkabelan dilakukan dengan menghitung panjang bahan yang dipakai (m) dikalikan dengan harga satuan material per meter.
4. Komponen material besar seperti daun pintu, jendela dan peralatan dilakukan dengan menghitung jumlah material yang dipakai (unit) dikalikan dengan harga satuan material per-unit, bisa juga dengan perhitungan volume secara detail, yaitu: kusen (m^2), daun pintu (m^2), kaca (m^2), daun jendela (m^2), perlengkapan lainnya (bh).
5. Komponen material yang sulit dihitung tetapi harus dikerjakan dilakukan dengan menentukan status lumpsum (ls), artinya untuk pekerjaan itu nilai besaran ditentukan berdasarkan cakupan pekerjaan harus dikerjakan sesuai dengan yang dikehendaki oleh perancang, biasanya komponen ini tidak ada harga satuannya tetapi langsung menyebutkan nilai total dari komponen pekerjaan tersebut.
6. Usahakanlah untuk menghitung secara detail karena akan lebih akurat dan cenderung hemat.

Penghitungan anggaran biaya pada umumnya dibuat berdasarkan 5 hal pokok, yaitu:

1. Taksiran biaya bahan-bahan

Harga bahan-bahan yang dipakai biasanya harga bahan-bahan di tempat pekerjaan, jadi sudah termasuk biaya transportasi atau angkutan, biaya bongkar muat.

2. Taksiran biaya pekerja

Biaya pekerja sangat dipengaruhi oleh: panjangnya jam kerja, keadaan tempat pekerjaan, ketrampilan dan keahlian pekerja yang bersangkutan terutama dalam hal upah pekerja.

3. Taksiran biaya peralatan

Biaya peralatan yang diperlukan untuk suatu jenis konstruksi haruslah termasuk didalamnya biaya pembuatan bangunan-bangunan sementara (bedeng), mesin-mesin, dan alat-alat tangan (*tools*).

4. Taksiran biaya tak terduga atau *overhead cost*

Biaya tak terduga biasanya dibagi menjadi dua jenis, yaitu: biaya tak terduga umum dan biaya tak terduga proyek.

5. Taksiran keuntungan atau profit

Biaya keuntungan untuk pemborong atau kontraktor dinyatakan dengan prosentase dari jumlah biaya total yang berkisar antara 8-15%.

1.4 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang berkaitan dengan perubahan diskrit parameter untuk melihat berapa besar perubahan dapat ditolerir sebelum solusi optimum mulai kehilangan optimalitasnya. Jika suatu perubahan kecil dalam parameter menyebabkan perubahan drastis dalam solusi, dikatakan bahwa solusi sangat sensitive terhadap nilai parameter tersebut. Sebaliknya, jika perubahan parameter tidak mempunyai pengaruh besar terhadap solusi dikatakan solusi relative insensitive terhadap nilai parameter itu.

Dalam membicarakan analisis sensitivitas, perubahan-perubahan parameter dikelompokkan menjadi:

1. Perubahan koefisien fungsi tujuan
2. Perubahan konstan sisi kanan
3. Perubahan batasan atau kendala
4. Penambahan variabel baru

5. Penambahan batasan atau kendala baru

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter-parameter produksi terhadap kinerja sistem produksi dalam menganalisa keuntungan. Dengan melakukan analisis sensitivitas maka akibat yang mungkin terjadi dari perubahan-perubahan tersebut dapat diketahui dan diantisipasi sebelumnya.

Nilai-nilai parameter dalam studi ekonomi teknik biasanya diestimasi besarnya, akibatnya nilai-nilai tersebut mempunyai faktor kesalahan. Mungkin lebih besar atau lebih kecil dari hasil estimasi yang diperoleh atau berubah pada saat-saat tertentu. Perubahan yang terjadi pada nilai-nilai parameter akan mengakibatkan perubahan pada hasil yang ditunjukkan oleh suatu alternative investasi. Perubahan ini memungkinkan keputusan akan berubah dari satu alternatif ke alternatif yang lain. Apabila berubahnya faktor-faktor atau parameter-parameter tersebut mengakibatkan berubahnya suatu keputusan, maka keputusan tersebut dikatakan sensitive terhadap perubahan nilai parameter atau faktor tersebut.

Untuk mengetahui seberapa sensitive suatu keputusan terhadap perubahan faktor atau parameter yang mempengaruhinya maka setiap pengambilan keputusan seharusnya disertai dengan analisa sensitivitas. Analisa sensitivitas akan memberikan gambaran sejauh mana suatu keputusan akan konsisten meskipun terjadi perubahan faktor-faktor atau parameter-parameter yang mempengaruhinya.

Analisa sensitivitas dilakukan dengan mengubah nilai suatu parameter pada suatu saat untuk selanjutnya dilihat bagaimana pengaruhnya terhadap akseptabilitas suatu alternatif investasi. Parameter-parameter yang biasanya berubah dan perubahannya dapat mempengaruhi keputusan adalah biaya investasi, aliran kas, nilai sisa, tingkat bunga, tingkat pajak, dan sebagainya.

1.5 Metode Linear Programming

Menurut Wikipedia (2009), *Linear Programming* merupakan suatu model umum yang dapat digunakan dalam pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal. Masalah tersebut timbul apabila seseorang diharuskan untuk memilih atau menentukan tingkat setiap kegiatan yang akan dilakukan, dimana masing-masing kegiatan membutuhkan sumber yang sama sedangkan jumlahnya terbatas.

Sedangkan Menurut Siringoringo (2005), *linear programming* merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimumkan keuntungan dan meminimumkan biaya. *Linear programming* banyak diterapkan dalam masalah ekonomi, industri, militer, sosial dan lain-lain. *Linear programming* berkaitan dengan penjelasan suatu kasus dalam dunia nyata sebagai suatu model matematik yang terdiri dari sebuah fungsi tujuan linier dengan beberapa kendala linier.

Langkah pertama dalam model *linear programming* adalah formulasi masalah, yang meliputi proses pengidentifikasi dan penentuan batasan serta fungsi tujuan. Langkah kedua adalah memecahkan masalah yang dialami. Jika terdapat hanya dua variabel keputusan, maka masalah tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan metode grafik. Semua permasalahan linear programming juga dapat dipecahkan dengan metode simpleks apabila terdapat tiga variabel keputusan atau lebih. Metode tersebut menghasilkan informasi yang berharga seperti harga bayangan atau harga berganda dan menyediakan analisis sensitivitas lengkap pada input lain dari permasalahan yang dipakai (Heizer, 2005).

Karakteristik yang biasa digunakan dalam persoalan *linear programming* adalah sebagai berikut (Siringoringo, 2005):

1. Sifat linearitas suatu kasus dapat ditentukan dengan menggunakan beberapa cara. Secara statistik, kita dapat memeriksa kelinearan menggunakan grafik (diagram pencar) ataupun menggunakan uji hipotesa. Secara teknis, linearitas ditunjukkan

oleh adanya sifat proporsionalitas, additivitas, divisibilitas dan kepastian fungsi tujuan dan pembatas.

2. Sifat proporsional dipenuhi jika kontribusi setiap variabel pada fungsi tujuan atau penggunaan sumber daya yang membatasi proporsional terhadap level nilai variabel. Jika harga per unit produk misalnya adalah sama berapapun jumlah yang dibeli, maka sifat proporsional dipenuhi. Atau dengan kata lain, jika pembelian dalam jumlah besar mendapatkan diskon, maka sifat proporsional tidak dipenuhi. Jika penggunaan sumber daya per unitnya tergantung dari jumlah yang diproduksi, maka sifat proporsionalitas tidak dipenuhi.
3. Sifat additivitas mengasumsikan bahwa tidak ada bentuk perkalian silang diantara berbagai aktivitas, sehingga tidak akan ditemukan bentuk perkalian silang pada model. Sifat additivitas berlaku baik bagi fungsi tujuan maupun pembatas (kendala). Sifat additivitas dipenuhi jika fungsi tujuan merupakan penambahan langsung kontribusi masing-masing variabel keputusan. Untuk fungsi kendala, sifat additivitas dipenuhi jika nilai kanan merupakan total penggunaan masing-masing variabel keputusan. Jika dua variabel keputusan misalnya merepresentasikan dua produk substitusi, dimana peningkatan volume penjualan salah satu produk akan mengurangi volume penjualan produk lainnya dalam pasar yang sama, maka sifat additivitas tidak terpenuhi.
4. Sifat divisibilitas berarti unit aktivitas dapat dibagi ke dalam sembarang level fraksional, sehingga nilai variabel keputusan non integer dimungkinkan.
5. Sifat kepastian menunjukkan bahwa semua parameter model berupa konstanta. Artinya koefisien fungsi tujuan maupun fungsi pembatas merupakan suatu nilai pasti, bukan merupakan nilai dengan peluang tertentu.

1.5.1 Pembentukan Model Matematis

Tahap berikutnya yang harus dilakukan setelah memahami permasalahan optimasi adalah membuat model yang sesuai untuk analisis. Pendekatan konvensional riset operasional untuk pemodelan adalah membangun model matematik yang

menggambarkan inti permasalahan. Kasus dari bentuk cerita diterjemahkan ke model matematik. Model matematis merupakan representasi kuantitatif tujuan dan sumber daya yang membatasi sebagai fungsi variabel keputusan. Model matematika permasalahan optimal terdiri dari dua bagian. Bagian pertama memodelkan tujuan optimasi. Model matematis tujuan selalu menggunakan bentuk persamaan. Bentuk persamaan digunakan karena kita ingin mendapatkan solusi optimum pada satu titik. Fungsi tujuan yang akan dioptimalkan hanya satu. Bukan berarti bahwa permasalahan optimasi hanya dihadapkan pada satu tujuan. Tujuan dari suatu usaha bisa lebih dari satu. Tetapi pada bagian ini kita hanya akan tertarik dengan permasalahan optimal dengan satu tujuan.

Bagian kedua merupakan model matematik yang merepresentasikan sumber daya yang membatasi. Fungsi pembatas bisa berbentuk persamaan ($=$) atau pertidaksamaan (\leq atau \geq). Fungsi pembatas disebut juga sebagai konstrain. Konstanta (baik sebagai koefisien maupun nilai kanan) dalam fungsi pembatas maupun pada tujuan dikatakan sebagai parameter model. Model matematika mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan pendeskripsian permasalahan secara verbal. Salah satu keuntungan yang paling jelas adalah model matematik menggambarkan permasalahan secara lebih ringkas. Hal ini cenderung membuat struktur keseluruhan permasalahan lebih mudah dipahami, dan membantu mengungkapkan relasi sebab akibat penting. Model matematik juga memfasilitasi yang berhubungan dengan permasalahan dan keseluruhannya dan mempertimbangkan semua keterhubungannya secara simultan. Terakhir, model matematik membentuk jembatan ke penggunaan teknik matematik dan komputer kemampuan tinggi untuk menganalisis permasalahan.

Model matematik mempunyai kelemahan. Tidak semua karakteristik sistem dapat dengan mudah dimodelkan menggunakan fungsi matematik. Meskipun dapat dimodelkan dengan fungsi matematik, kadang-kadang penyelesaiannya sulit diperoleh karena kompleksitas fungsi dan teknik yang dibutuhkan. Bentuk umum linear programming adalah sebagai berikut:

Fungsi tujuan :

$$\text{Maksimumkan atau minimumkan } z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \dots\dots\dots (2.1)$$

Sumber daya yang membatasi :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = / \leq / \geq b_1 \dots\dots\dots (2.2)$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = / \leq / \geq b_2 \dots\dots\dots (2.3)$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = / \leq / \geq b_m \dots\dots\dots (2.4)$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0 \dots\dots\dots (2.5)$$

Simbol x_1, x_2, \dots, x_n (x_i) menunjukkan variabel keputusan. Jumlah variabel keputusan (x_i) oleh karenanya tergantung dari jumlah kegiatan atau aktivitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan. Simbol c_1, c_2, \dots, c_n merupakan kontribusi masing-masing variabel keputusan terhadap tujuan, disebut juga koefisien fungsi tujuan pada model matematisnya. Simbol $a_{11}, \dots, a_{1n}, \dots, a_{mn}$ merupakan penggunaan per unit variabel keputusan akan sumber daya yang membatasi, atau disebut juga sebagai koefisien fungsi kendala pada model matematisnya. Simbol b_1, b_2, \dots, b_m menunjukkan jumlah masing-masing sumber daya yang ada. Jumlah fungsi kendala akan tergantung dari banyaknya sumber daya yang terbatas.

Pertidaksamaan terakhir ($x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$) menunjukkan batasan non negatif. Membuat model matematik dari suatu permasalahan bukan hanya menuntut kemampuan matematis tapi juga menuntut seni permodelan. Menggunakan seni akan membuat permodelan lebih mudah dan menarik.

Kasus linear programming sangat beragam. Dalam setiap kasus, hal yang penting adalah memahami setiap kasus dan memahami konsep permodelannya. Meskipun fungsi tujuan misalnya hanya mempunyai kemungkinan bentuk maksimisasi atau minimisasi, keputusan untuk memilih salah satunya bukan pekerjaan mudah. Tujuan pada suatu kasus bisa menjadi batasan pada kasus yang lain. Harus hati-hati dalam menentukan tujuan, koefisien fungsi tujuan, batasan dan koefisien pada fungsi pembatas.

Masalah keputusan yang biasa dihadapi para analis adalah alokasi optimum sumber daya yang langka. Sumber daya dapat berupa modal, tenaga kerja, bahan mentah, kapasitas mesin, waktu, ruangan atau teknologi (Heizer, 2005).

2.5.2 Metode-Metode Linear Programming

Linear programming dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa macam metode sesuai dengan tingkat persoalannya (Siringoringo, 2005). Metode-metode tersebut sama-sama dapat memecahkan persoalan yang mengandung beberapa permasalahan. Berikut ini metode yang dapat dilakukan dalam memecahkan persoalan *linear programming*.

1. Metode aljabar yaitu mempunyai bentuk perhitungan formulasi standard dengan mengkombinasi dua variabel yang nilainya dianggap nol hingga diperoleh nilai z terbesar.
2. Metode grafik yaitu metode yang digunakan untuk memecahkan persoalan yang mengandung dua permasalahan.
3. Metode simpleks dapat digunakan untuk memecahkan persoalan yang mengandung tiga atau lebih permasalahan dan didasarkan pada proses perhitungan ulang supaya mendapat hasil yang optimal.
4. Metode big-m biasanya dipakai untuk memecahkan persoalan yang memiliki pembatas “=” atau “>”
5. Pengolahan data yang dibuat hanya menggunakan dua metode yaitu menggunakan metode grafik dan simpleks.

1.6 Metode Simpleks

Metode simpleks merupakan salah satu teknik penentuan solusi optimal yang digunakan dalam pemrograman linear. Penentuan solusi optimal didasarkan pada teknik eliminasi Gauss Jordan. Penentuan solusi optimal dilakukan dengan memeriksa titik ekstrim satu per satu dengan cara perhitungan iteratif. Sehingga

penentuan solusi optimal dengan simpleks dilakukan dengan tahap demi tahap yang disebut iterasi.

Beberapa Istilah yang digunakan dalam metode simpleks menurut hotniar (2005: 56-57), penjelasannya diantaranya sebagai berikut.

1. Iterasi, seperti yang disebutkan sebelumnya adalah tahapan perhitungan dimana nilai dalam perhitungan itu tergantung dari nilai tabel sebelumnya.
2. Variabel non basis, adalah variabel yang nilainya diatur menjadi nol pada sembarang iterasi. Dalam terminologi umum, jumlah variabel non basis selalu sama dengan derajat bebas dalam sistem persamaan.
3. Variabel basis, merupakan variabel yang nilainya bukan nol pada sembarang iterasi. Pada solusi awal, variabel basis merupakan variabel slack (jika fungsi kendala menggunakan pertidaksamaan \leq) atau variabel buatan (jika fungsi kendala menggunakan pertidaksamaan \geq atau $=$). Secara umum, jumlah variabel basis selalu sama dengan jumlah fungsi pembatas (tanpa fungsi non negatif)
4. Solusi atau Nilai Kanan (NK), merupakan nilai sumber daya pembatas yang masih tersedia. Pada solusi awal, nilai kanan atau solusi sama dengan jumlah sumber daya pembatas awal yang ada, karena aktivitas belum dilaksanakan.
5. Variabel Slack, adalah variabel yang ditambahkan ke model matematik kendala untuk mengkonversikan pertidaksamaan \leq menjadi persamaan ($=$). Penambahan variabel ini terjadi pada tahap inisialisasi. Pada solusi awal, variabel slack akan berfungsi sebagai variabel basis.
6. Variabel Surplus, adalah variabel yang dikurangkan dari model matematik kendala untuk mengkonversikan pertidaksamaan \geq menjadi persamaan ($=$). Penambahan variabel ini terjadi pada tahap inisialisasi. Pada solusi awal, variabel surplus tidak dapat berfungsi sebagai variabel bebas.
7. Variabel Buatan, adalah variabel yang ditambahkan ke model matematik kendala dengan bentuk \geq atau $=$ untuk difungsikan sebagai variabel basis awal.

Penambahan variabel ini terjadi pada tahap inisialisasi. Variabel ini harus bernilai 0 pada solusi optimal, karena kenyataannya variabel ini tidak ada. Variabel ini hanya ada di atas kertas.

8. Kolom Pivot (Kolom Kerja), adalah kolom yang memuat variabel masuk. Koefisien pada kolom ini akan menjadi pembagi nilai kanan untuk menentukan baris pivot (baris kerja).
9. Baris Pivot (Baris Kerja), adalah salah satu baris dari antara variabel baris yang memuat variabel keluar.
10. Elemen Pivot (Elemen Kerja), adalah elemen yang terletak pada perpotongan kolom dan baris pivot. Elemen pivot akan menjadi dasar perhitungan untuk tabel simpleks berikutnya.
11. Variabel Masuk, adalah variabel yang terpilih untuk menjadi variabel basis pada iterasi berikutnya. Variabel masuk dipilih satu dari antara variabel non basis pada setiap iterasi. Variabel ini pada iterasi berikutnya akan bernilai positif.
12. Variabel Keluar, variabel yang keluar dari variabel basis pada iterasi berikutnya dan digantikan dengan variabel masuk. Variabel keluar dipilih satu dari antara variabel basis pada setiap iterasi dan bernilai 0.

Langkah Penyelesaian Metode Simpleks, Beberapa ketentuan yang perlu diperhatikan, menurut Abdullah (2009:12) antara lain:

1. Nilai kanan (NK / RHS) fungsi tujuan harus nol (0).
2. Nilai kanan (RHS) fungsi kendala harus positif. Apabila negatif, nilai tersebut harus dikalikan -1 .
3. Fungsi kendala dengan tanda " \leq " harus diubah ke bentuk " $=$ " dengan menambahkan variabel slack/surplus. Variabel slack/surplus disebut juga variabel dasar.
4. Fungsi kendala dengan tanda " \geq " diubah ke bentuk " \leq " dengan cara mengalikan dengan -1 , lalu diubah ke bentuk persamaan dengan ditambahkan variabel *slack*.

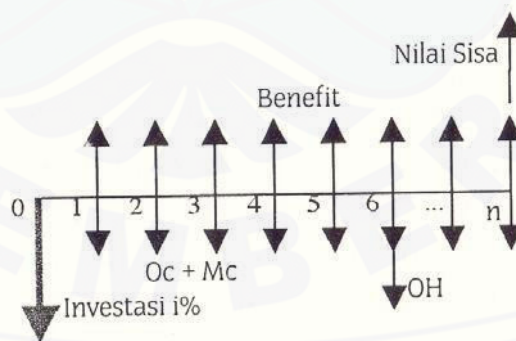
Kemudian karena RHS-nya negatif, dikalikan lagi dengan -1 dan ditambah *artificial variabel*/variabel buatan (M).

5. Fungsi kendala dengan tanda “=” harus ditambah *artificial variabel* (M).

1.7 Analisa Investasi

Investasi adalah penanaman modal (baik modal tetap maupun modal tidak tetap) yang digunakan dalam proses produksi untuk memperoleh keuntungan suatu perusahaan. Menurut Halim (2005: 4) investasi pada hakikatnya merupakan penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan untuk memperoleh keuntungan di masa mendatang.

Setiap usulan pengeluaran modal selalu mengandung dua macam aliran kas yaitu aliran kas keluar netto (*net outflow of cash*) yang diperlukan untuk investasi baru dan aliran kas masuk netto tahunan (*net annual inflow of cash*) sebagai hasil dari investasi baru tersebut, sering pula disebut “*net cash proceeds*” atau “*procceds*”. Secara umum kegiatan investasi akan menghasilkan komponen cash flow seperti Gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Cash Flow Investasi

Terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk menilai kelayakan ekonomi suatu investasi usaha. Beberapa metode yang sering digunakan antara lain yaitu :

1. Metode ekivalensi nilai sekarang (*present worth analysis*) atau lebih dikenal dengan istilah umum NPV atau *Net Present Value*.

Metode ini didasarkan atas nilai sekarang bersih dari hasil perhitungan nilai sekarang aliran dana masuk (penerimaan) dengan nilai sekarang aliran dana keluar (pengeluaran) selama jangka waktu analisis dan suku bunga tertentu. Kriteria kelayakannya adalah apabila nilai sekarang bersih atau $NPV > 0$, yang dirumuskan dengan : $NPV = (\sum PV \text{ Pendapatan}) - (\sum PV \text{ Pengeluaran})$.

2. Metode ekivalensi nilai tahunan (*annual worth analysis*)

Metode ini didasarkan atas ekivalensi nilai tahunan dari aliran dana masuk dan aliran dana keluar (nilai Abersih). Kriteria kelayakannya adalah bila nilai Abersihnya positif atau lebih besar dari nol ($Abersih > 0$).

3. Metode ekivalensi nilai yang akan datang (*future worth analysis*)

Metode ini hampir sama dengan dua metode sebelumnya hanya yang dihitung adalah nilai yang akan datangnya. Kriteria kelayakannya juga sama yaitu bila nilainya lebih besar dari nol.

4. Metode periode pengembalian modal (*payback period analysis*)

Metode periode pengembalian modal ini berbeda dengan metode-metode lainnya. Pada metode ini tidak digunakan perhitungan dengan menggunakan rumus bunga, akan tetapi yang dianalisis adalah seberapa cepat modal atau investasi yang telah dikeluarkan dapat segera kembali. Kriteria penilaiannya adalah semakin singkat pengembalian investasi akan semakin baik.

5. Metode rasio manfaat dan biaya (*benefit cost ratio analysis*) atau lebih dikenal dengan istilah BC Ratio.

Metode BC Ratio pada dasarnya menggunakan data ekivalensi nilai sekarang dari penerimaan dan pengeluaran, yang dalam hal ini BC Ratio adalah merupakan perbandingan antara nilai sekarang dari penerimaan atau pendapatan yang diperoleh dari kegiatan investasi dengan nilai sekarang dari pengeluaran (biaya) selama investasi tersebut berlangsung dalam kurun waktu tertentu. Kriteria kelayakannya adalah bila nilai BC Ratio > 1 dan dirumuskan dengan :

$$BCR = (\sum \text{Nilai Sekarang Pendapatan}) : (\sum \text{Nilai Sekarang Pengeluaran})$$

6. Metode tingkat suku bunga pengembalian modal (*rate of return analysis*) atau lebih dikenal dengan nama IRR (*Internal Rate of Return*).

IRR adalah suatu nilai petunjuk yang identik dengan seberapa besar suku bunga yang dapat diberikan oleh investasi tersebut dibandingkan dengan suku bunga bank yang berlaku umum (suku bunga pasar atau *Minimum Attractive Rate of Return / MARR*). Pada suku bunga IRR akan diperoleh $NPV = 0$, dengan perkataan lain bahwa IRR tersebut mengandung makna suku bunga yang dapat diberikan investasi, yang akan memberikan $NPV = 0$. Syarat kelayakannya yaitu apabila $IRR >$ suku bunga MARR. Untuk menghitung IRR dapat digunakan cara coba-coba dengan formula berikut :

$$IRR = i_1 - NPV_1 * (i_2 - i_1) / (NPV_2 - NPV_1) \dots\dots\dots (2.6)$$

dimana :

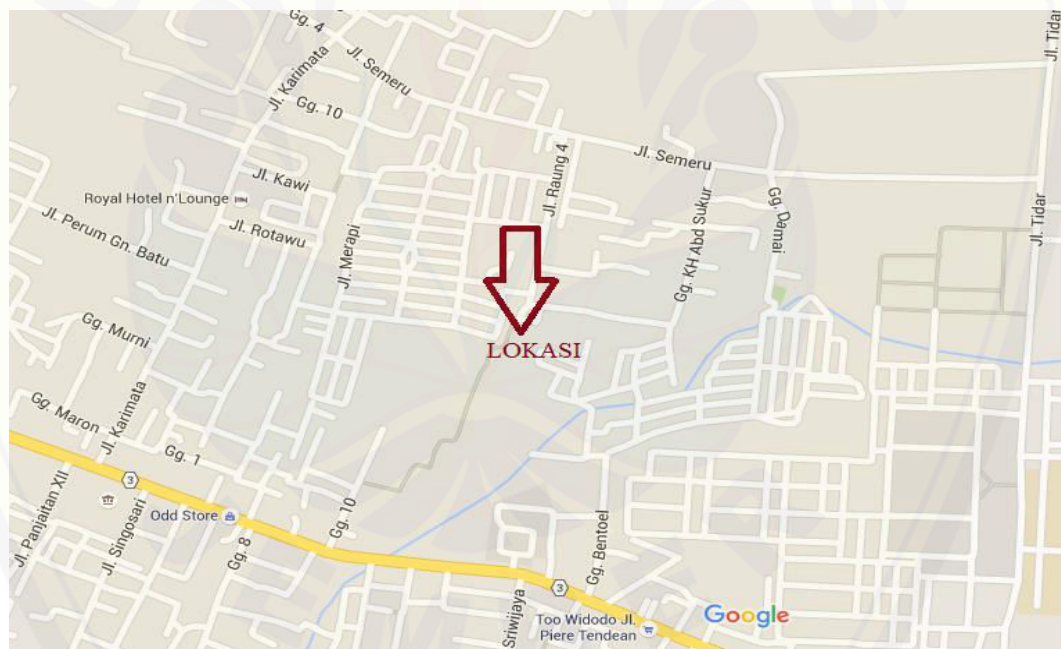
i_1 = suku bunga ke 1 NPV_1 = *Net Present Value* pada suku bunga ke 1

i_2 = suku bunga ke 2 NPV_2 = *Net Present Value* pada suku bunga ke 2

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

1.1 Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan dengan cara survey diberbagai perumahan diwilayah perkotaan Jember, yaitu Perumahan Tidar Dreamland, Perumahan Tegal Gede Dreamland, Perumahan Rembangan Hill Residence, Perumahan The New Semeru. Dari survey yang dilakukan, maka peneliti memilih perumahan The New Semeru sebagai lokasi penelitian. Lokasi perumahan dapat di lihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Lokasi Perumahan The New Semeru Jember

Data untuk mendukung penelitian ini diambil dari *developer* perumahan yaitu PT. Sukses Jaya Makmur.

Tipe rumah yang akan diteliti ada 3, yaitu :

- a. Rumah tipe 54/96 dengan luas lantai bangunan 54 m^2 dan luas tanah 96 m^2 .
- b. Rumah tipe 47/90 dengan luas lantai bangunan 47 m^2 dan luas tanah 90 m^2 .
- c. Rumah tipe 36/72 dengan luas lantai bangunan 36 m^2 dan luas tanah 72 m^2 .

1.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu tahap dalam memproses data-data yang akan digunakan dalam analisa penelitian. Data-data yang akan diproses berupa data-data primer maupun data-data sekunder. Untuk data-data primer, proses pengambilan datanya dilakukan langsung di lapangan dengan melakukan beberapa survey. Sedangkan untuk data-data sekunder, proses pengumpulan datanya diperoleh dari catatan dan laporan register dari sumber informasi lain.

1.2.1 Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan melakukan survey lapangan dengan wawancara untuk mengetahui kondisi nyata di lapangan serta untuk mengetahui gambaran perumahan yang akan ditinjau.

1.2.2 Data Sekunder

Survey data sekunder dilakukan dengan survey langsung ke *developer* untuk mendapatkan data secara rinci tentang siteplan, luas lahan, jumlah unit tiap tipe rumah, Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari tiap-tiap tipe rumah, spesifikasi teknis rumah, harga jual dari tiap-tiap tipe rumah, biaya modal, aliran kas investasi.

3.3 Model Penelitian

Pemodelan merupakan gambaran situasi dari sistem tertentu yang digambarkan dalam persamaan matematis yang didasarkan pada penggambaran keadaan nyata di lapangan sebagai batasannya sehingga dihasilkan suatu model yang diharapkan.

Metode dalam penelitian ini terdiri atas 3 komponen, yaitu variabel pemodelan, tujuan pemodelan, dan batasan pemodelan.

1. Variabel Pemodelan

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tipe-tipe rumah yang akan dijual atau dibangun pada perumahan The New Semeru. Variabel pemodelannya adalah tipe rumah 54/96, 47/90 dan 36/72.

Berdasarkan tipe rumah pada perumahan The New Semeru, maka model matematisnya adalah sebagai berikut:

$$Z = A X_1 + B X_2 + C X_3 \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana :

- | | |
|---|--------------------|
| $Z = \sum$ keuntungan dari seluruh produk | $X_1 =$ Tipe 54/96 |
| $A =$ Keuntungan tipe 54/96 | $X_2 =$ Tipe 47/90 |
| $B =$ Keuntungan tipe 47/90 | $X_3 =$ Tipe 36/72 |
| $C =$ Keuntungan tipe 36/72 | |

1. Tujuan Pemodelan

Tujuan pemodelan dalam penelitian ini adalah memaksimalkan keuntungan.

2. Batasan Pemodelan

Batasan pemodelan dalam menentukan optimasi penentuan jumlah unit tiap-tiap tipe rumah pada perumahan The New Semeru yaitu sebagai berikut:

a. Biaya produksi

$$(K_1+L_1) X_1 \leq P \dots\dots\dots (3.2)$$

$$(K_2+L_2) X_2 \leq P \dots\dots\dots (3.3)$$

$$(K_3+L_3) X_3 \leq P \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana :

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| $K =$ Biaya Tanah | $X_1 =$ Tipe 54/96 |
| $L =$ Biaya bangunan | $X_2 =$ Tipe 47/90 |
| $P =$ Modal Biaya Produksi | $X_3 =$ Tipe 36/72 |

b. Luas lahan

$$R X_1 \leq Q \dots\dots\dots (3.4)$$

$$S X_2 \leq Q \dots\dots\dots (3.5)$$

$$T X_3 \leq Q \dots\dots\dots (3.6)$$

Dimana :

$$R = \text{Luas tanah Tipe 54/96} \quad X_1 = \text{Tipe 54/96}$$

$$S = \text{Luas tanah Tipe 47/90} \quad X_2 = \text{Tipe 47/90}$$

$$T = \text{Luas tanah Tipe 36/72} \quad X_3 = \text{Tipe 36/72}$$

$$Q = 65\% \text{ Luas lahan total}$$

c. Hunian berimbang 1:2:3

$$X_1 \leq W \dots\dots\dots (3.7)$$

$$2X_2 \leq W \dots\dots\dots (3.8)$$

$$3X_3 \leq W \dots\dots\dots (3.9)$$

Dimana :

$$X_1 = \text{Tipe 54/96} \quad X_3 = \text{Tipe 36/72}$$

$$X_2 = \text{Tipe 47/90} \quad W = \text{Luas lahan kavling}$$

d. $X_1 \geq 0 \dots\dots\dots (3.10)$

e. $X_2 \geq 0 \dots\dots\dots (3.11)$

f. $X_3 \geq 0 \dots\dots\dots (3.12)$

3.4 Metode Analisis

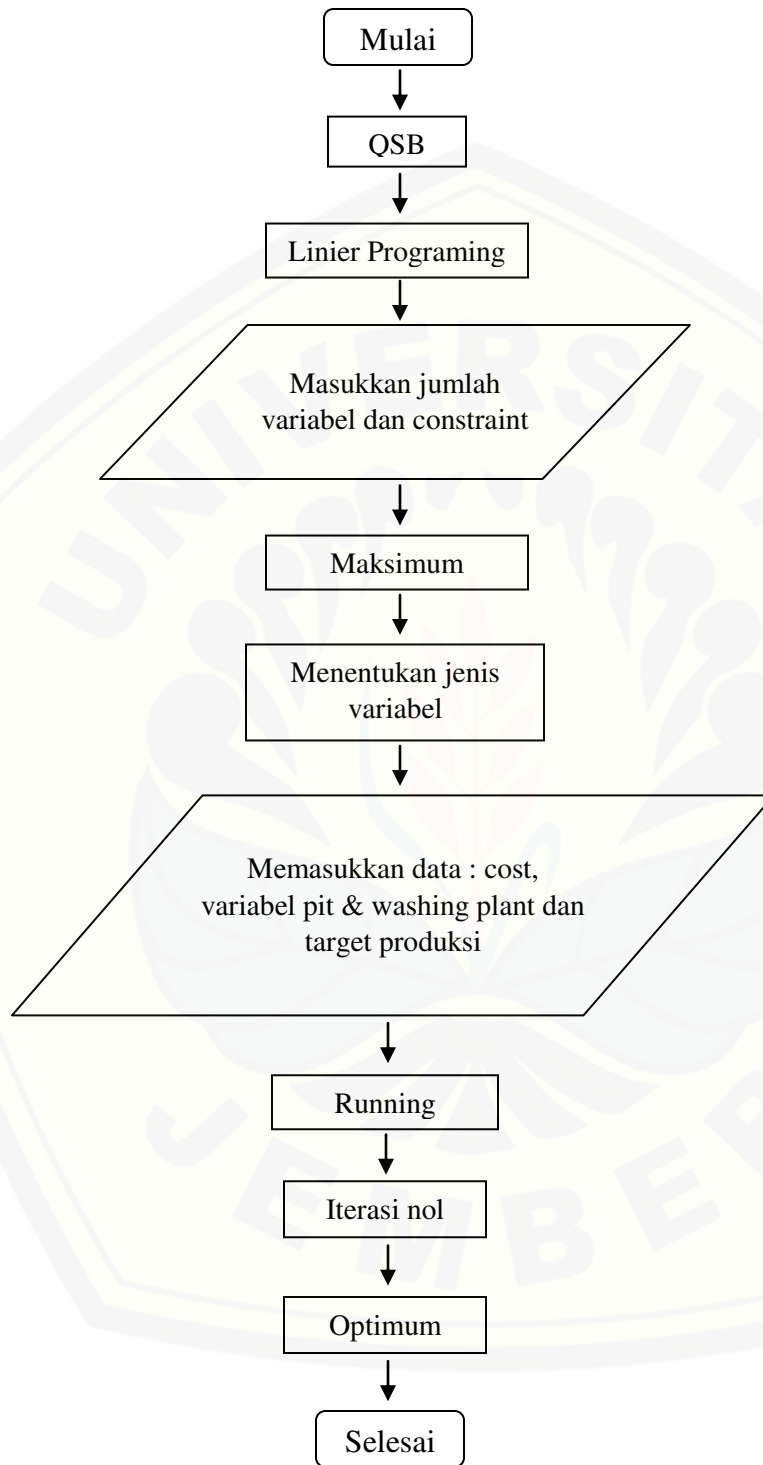
Setelah ditentukan variabel pemodelan, tujuan pemodelan dan batasan pemodelan. Untuk mempermudah dan mempercepat proses analisa, digunakan

program bantu *Quantity System for Business (QSB)* . Hasil yang akan diperoleh yaitu jumlah tiap-tiap tipe rumah dan pendapatan yang maksimal. Setelah didapatkan hasil optimasi tersebut, akan dilakukan pembahasan analisis sensitivitasnya menggunakan metode simpleks dan analisis investasi.

3.4.1 Diagram Metode QSB

Langkah-langkah metode QSB dijelaskan pada Gambar 3.2 yaitu sebagai berikut

1. Memilih aplikasi WinQSB.
2. Memilih *Linier Programing*.
3. Masukkan variabel dan *constraint*.
4. Memilih maksimum untuk optimasi.
5. Memasukkan data yaitu *cost, variabel pit, washing plant* dan target produksi.
6. Setelah semua data sudah di masukkan lalu di *running*.
7. Running dilakukan sampai terdapat iterasi nol sehingga hasil diperoleh optimum.

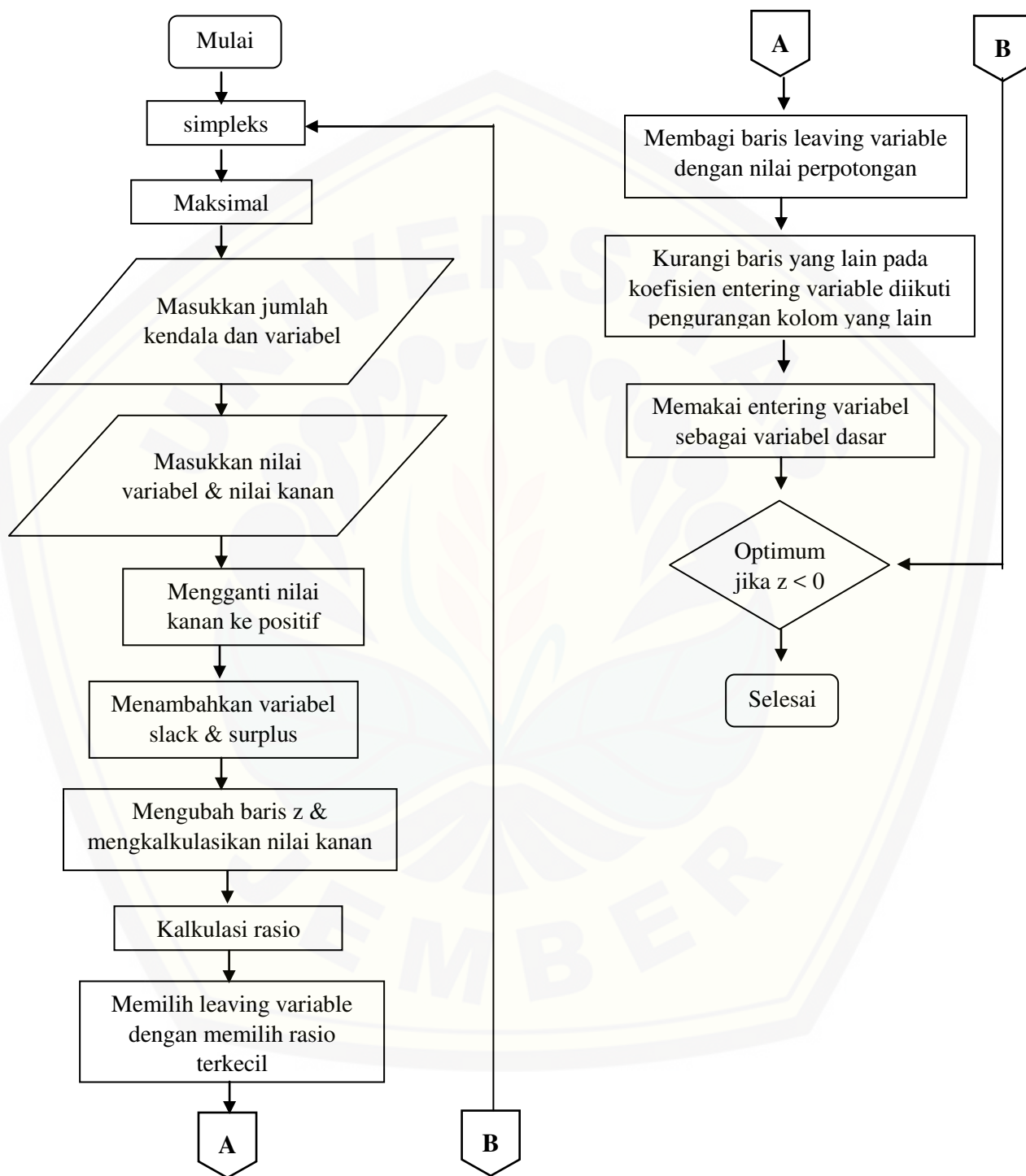


Gambar 3.2 Diagram Metode QSB

3.4.2 Diagram Metode Simpleks

Langkah-langkah metode simpleks dijelaskan pada Gambar 3.3 yaitu sebagai berikut

1. Menghitung metode simpleks secara manual.
2. Menggunakan rumus maksimum untuk optimasi.
3. Memasukkan jumlah kendala dan variabel.
4. Memasukkan nilai variabel dan nilai kanan.
5. Mengganti nilai kanan ke positif.
6. Menambahkan variabel slack dan surplus.
7. Mengubah baris z dan mengkalkulasikan nilai kanan.
8. Mengkalkulasi rasio.
9. Memilih leaving variable dengan memilih rasio terkecil.
10. Membagi baris leaving variable dengan nilai perpotongan.
11. Kurangi baris yang lain pada koefisien entering variable diikuti pengurangan kolom yang lain.
12. Memakai entering variabel sebagai variabel dasar.
13. Mengulang point 10, 11 dan 12 sampai hasil $z < 0$ maka optimum atau maksimum.
14. Jika hasil belum optimum $Z < 0$ maka digunakan metode lain.

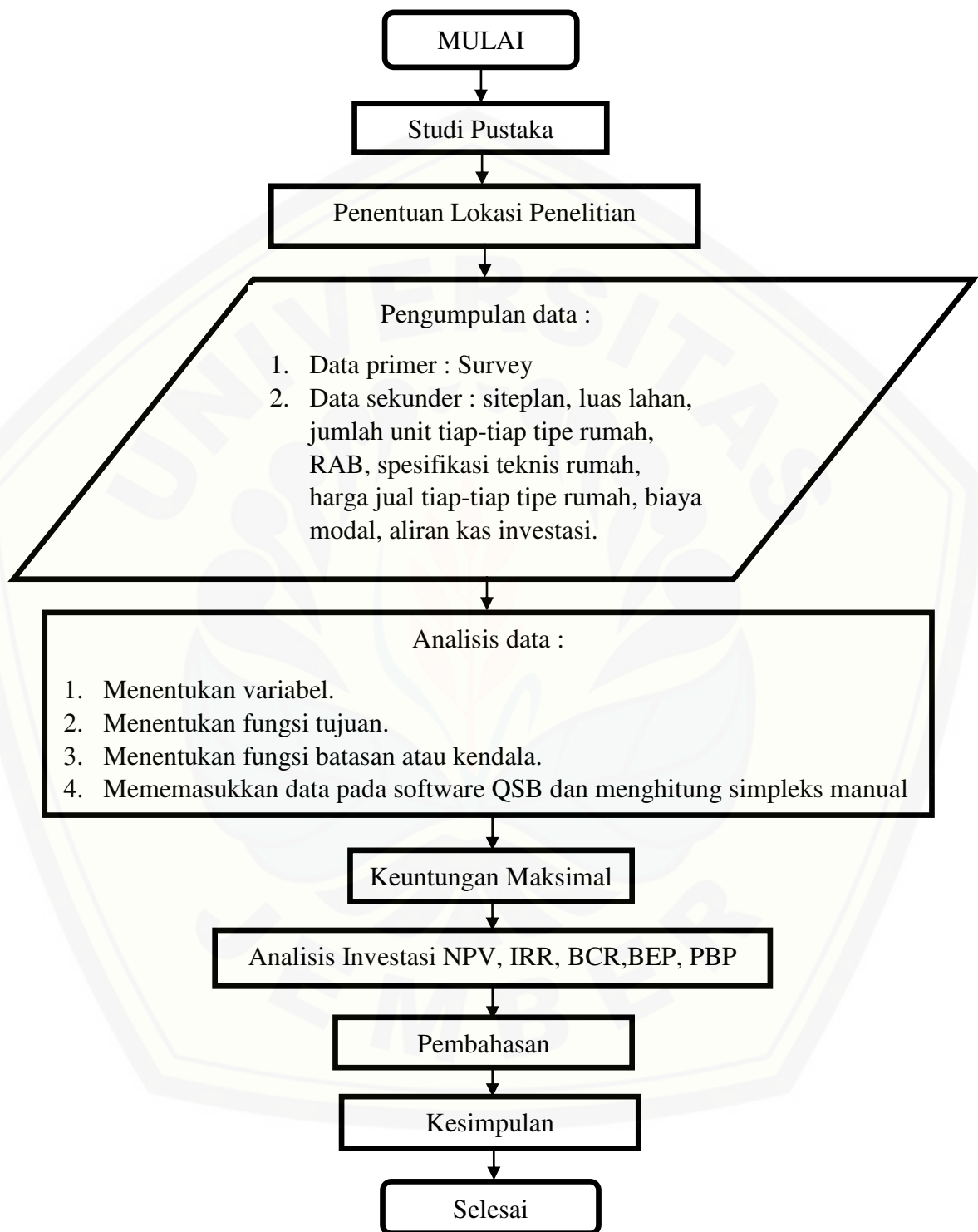


Gambar 3.3 Diagram Metode Simpleks

3.5 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dijelaskan pada diagram alir seperti Gambar 3.4 yaitu sebagai berikut

1. Melakukan studi pustaka penelitian sebelumnya.
2. Menentukan lokasi penelitian yang nantinya dijadikan objek untuk diteliti.
3. Mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari kegiatan survey langsung di lokasi penelitian, sedangkan data sekunder terdiri dari siteplan, luas lahan, jumlah unit tiap-tiap tipe rumah, RAB, spesifikasi teknis rumah, harga jual tiap-tiap tipe rumah, biaya modal, aliran kas investasi.
4. Menganalisis data seperti menentukan variabel, menentukan fungsi tujuan, menentukan fungsi batasan atau kendala, memasukkan data pada software QSB.
5. Hasil dari menganalisis data maka akan di peroleh keuntungan maksimal.
6. Menghitung analisa investasi (NPV, IRR, BCR, PBP) yang diperoleh dari keuntungan maksimal.
7. Pembahasan dari penelitian yang dilakukan.
8. Kesimpulan dari hasil penelitian.



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa perhitungan optimasi jumlah unit rumah tiap-tiap tipe dan analisis investasi pada Pembangunan Perumahan The New Semeru Jember, di dapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Kombinasi paling optimum untuk area 1 yaitu tipe 54/96 sebanyak 21 unit, tipe 47/90 sebanyak 23 unit, tipe 36/72 sebanyak 30 unit dengan keuntungan Rp 6,654,737,000.00. Area 2 kombinasi paling optimumnya yaitu tipe 54/96 sebanyak 59 unit tipe 47/90 sebanyak 65 unit tipe 36/72 sebanyak 77 unit dengan keuntungan Rp 18,376,040,000.00. Area 3 kombinasi paling optimumnya yaitu tipe 54/96 sebanyak 34 unit tipe 47/90 sebanyak 37 unit tipe 36/72 sebanyak 47 unit dengan keuntungan Rp 10,651,350,000.00.
2. Analisis investasi pada perumahan The New Semeru Jember adalah layak dengan nilai *Net Present Value* (NPV) sejumlah Rp 161,694,551,489.00 *Internal Rate of Return* (IRR) sejumlah 40,178% *Benefit Cost Ratio* (BCR) sejumlah 1.345 *Break Event Point* (BEP) pada bulan ke-15,35 dan *Payback Period* (PBP) keuntungan pada bulan ke-23,44.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, di sarankan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Pengembang perumahan The New Semeru Jember, hendaknya menjadikan kombinasi tipe rumah dengan keuntungan maksimal sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan pembangunan perumahan tersebut.
2. Penelitian ini hanya menggunakan 3 tipe rumah, untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan tipe-tipe rumah.

3. Penelitian ini hanya menggunakan 3 batasan masalah, diharapkan penelitian selanjutnya dapat menambah batasan masalah, seperti; waktu pengerjaan, tata letak, permintaan pasar.
4. Analisis investasi pada penelitian ini tidak menghitung biaya lain-lain atau biaya tak terduga. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan memperhitungkan biaya-biaya lain, seperti; biaya tak terduga, sistem pembayaran, pajak, *historical land*.



DAFTAR PUSTAKA

- Ashri, Fidyana, dkk. 2010. *Optimasi Jumlah Unit Tiap Tipe Pada Perumahan Rembangan Hill Gresik*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Giatman, M. 2005. *Ekonomi Teknik*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- <http://jatim.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/273> (18 Januari 2016)
- Ibrahim, Bachtiar. 2008. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Maulana, Ahmad Hifni. 2014. *Penentuan Jumlah Unit Tiap-Tiap Tipe Pada Perumahan dengan Menggunakan Metode Sensitivitas*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil. Universitas Jember. Jember.
- Peraturan Menteri Perumahan Rakyat no.7. 2013. *Tentang Perubahan atas peraturan menteri perumahan rakyat nomor 10 tahun 2012 tentang penyelenggaraan perumahan dan kawasan pemukiman dengan hunian berimbang*. Jakarta.
- Subagyo, Pangestu, dkk. 1983. *Dasar – Dasar Operations Research*. BPFE, Yogyakarta.
- Sudarsana, Dewa Ketut. 2009. *Optimalisasi jumlah tipe rumah dengan metode simpleks pada perumahan Taman Wira Umadui di Denpasar Bali*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil. Universitas Udayana. Bali.
- Undang-Undang no.4. 1992. *Tentang rumah dan pemukiman Indonesia yang tertuang dalam bab 1 pasal 1*. Jakarta.

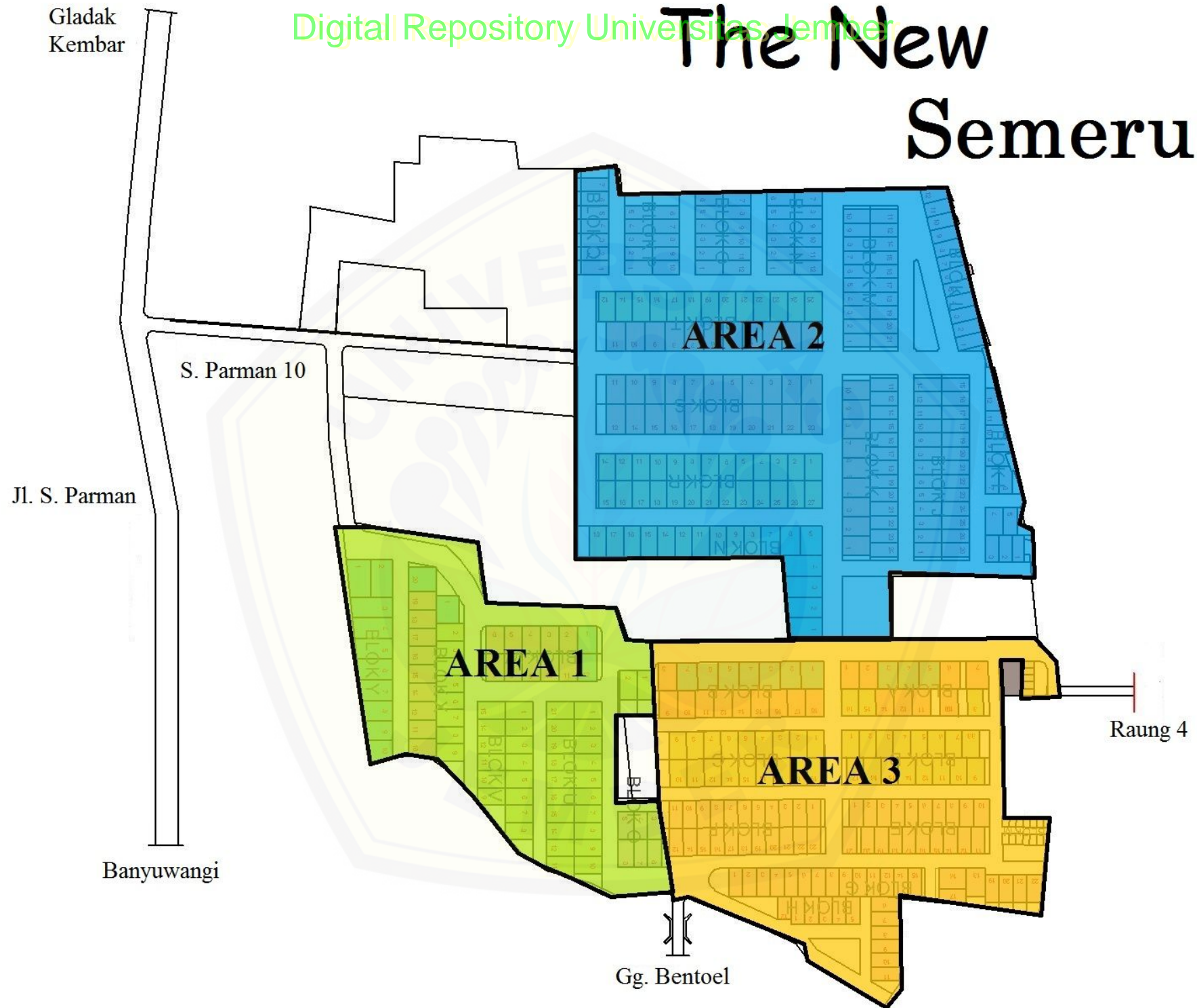
Warsika, Putu Darma. 2012. *Optimalisasi komposisi jumlah masing-masing tipe rumah pada pembangunan perumahan Taman Nuansa Tjampuhan Bali*. Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Udayana. Bali.

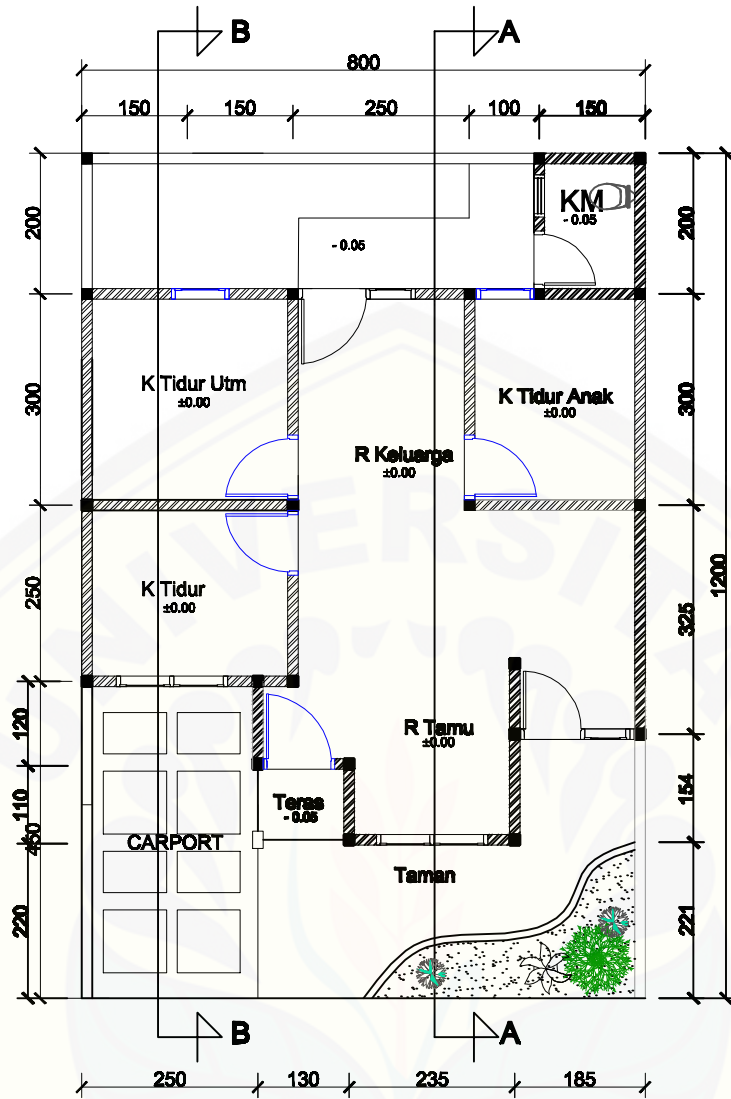


LAMPIRAN



The New Semeru

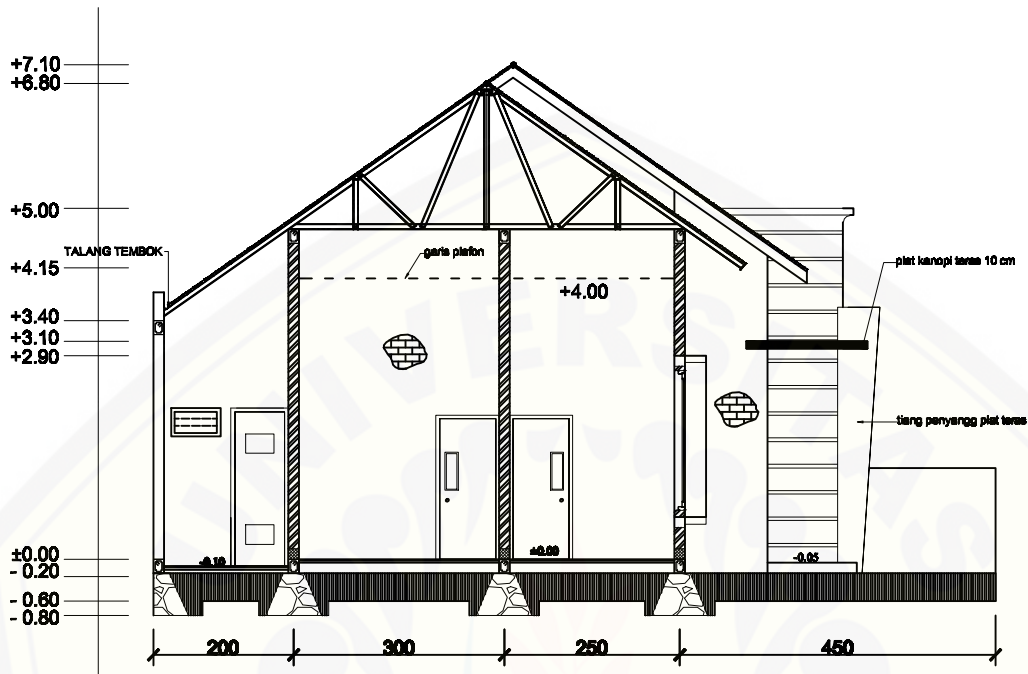




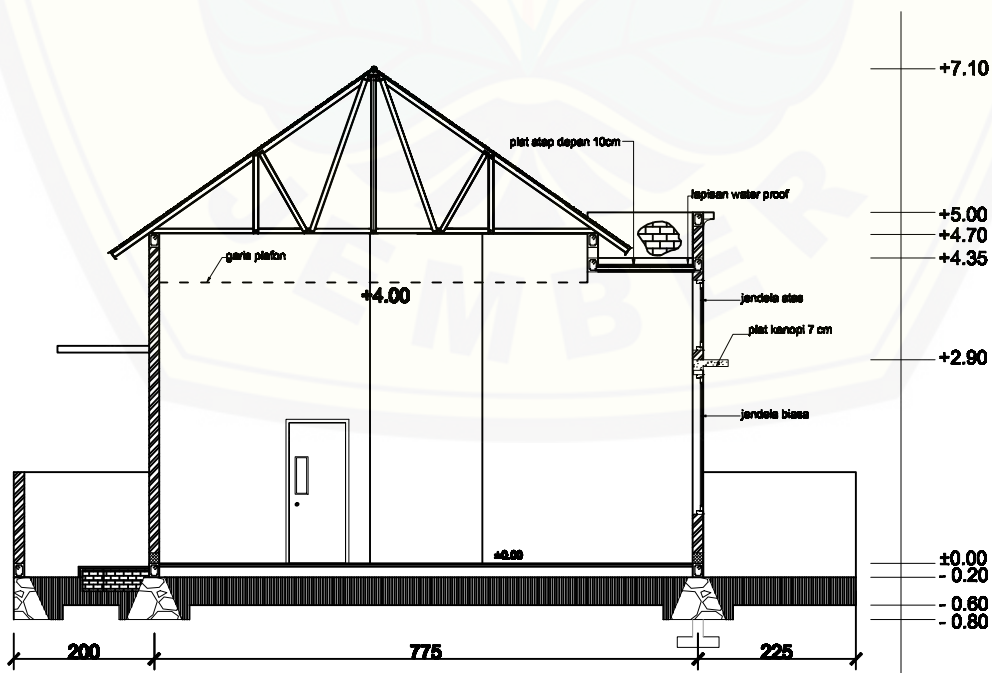
 **DENAH Type 54 3 kamar**
Skala 1 : 100



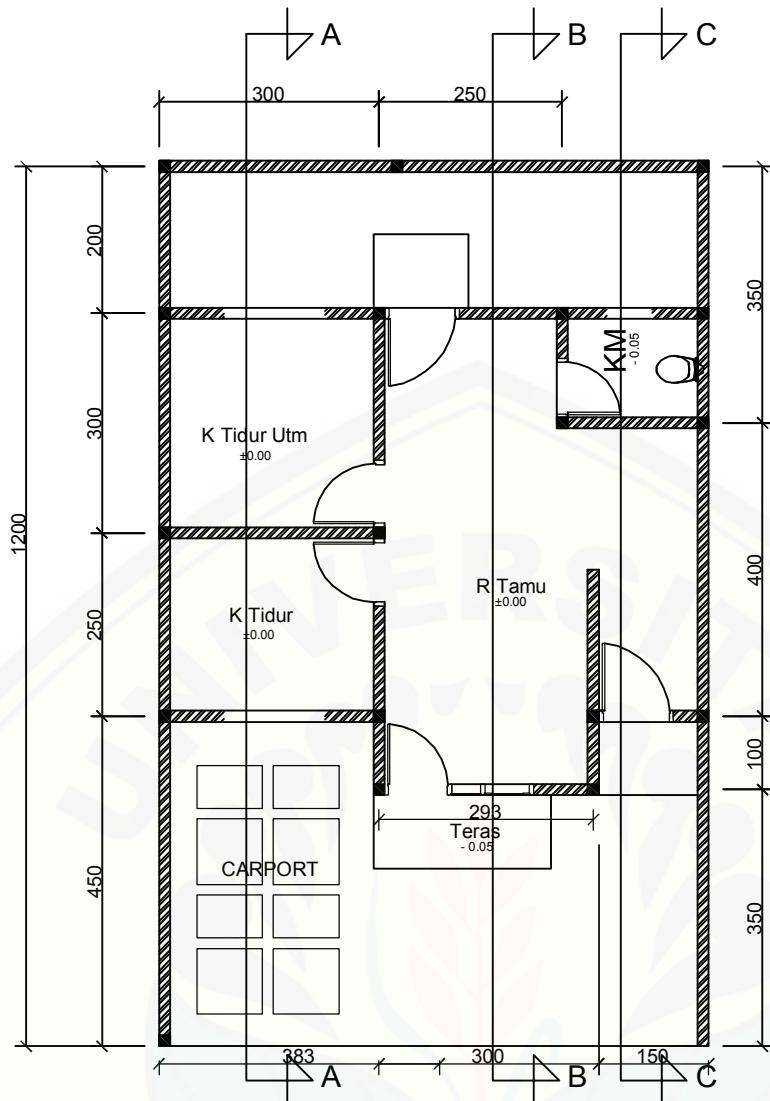
 **TAMPAK Type 54**




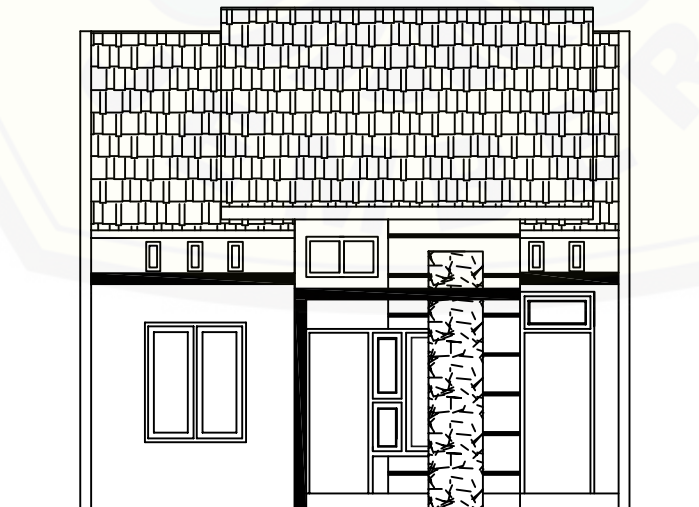
 POTONGAN A-A 3 KAMAR



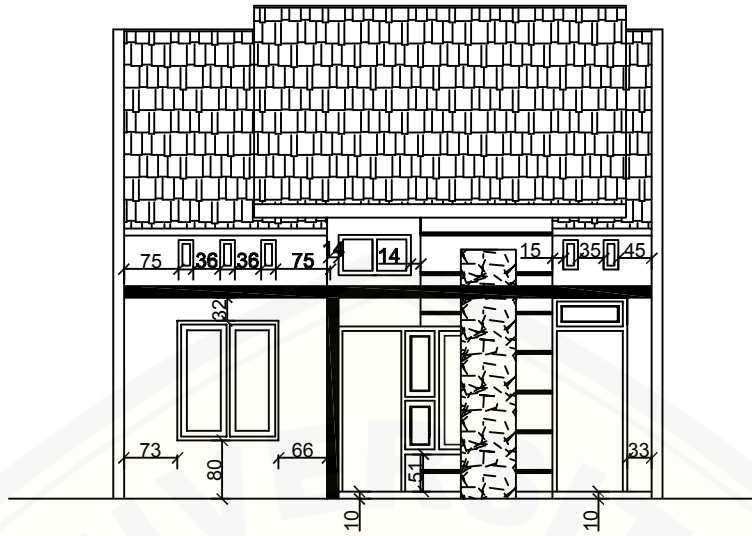
 POTONGAN B-B 3 KAMAR



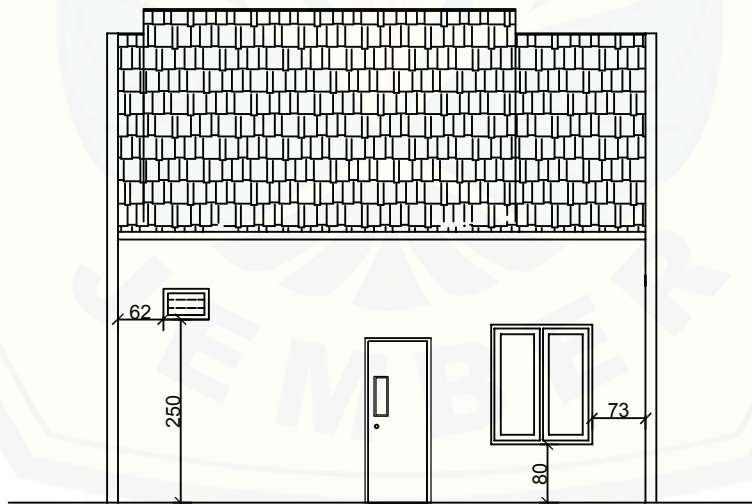
 DENAH TYPE 47



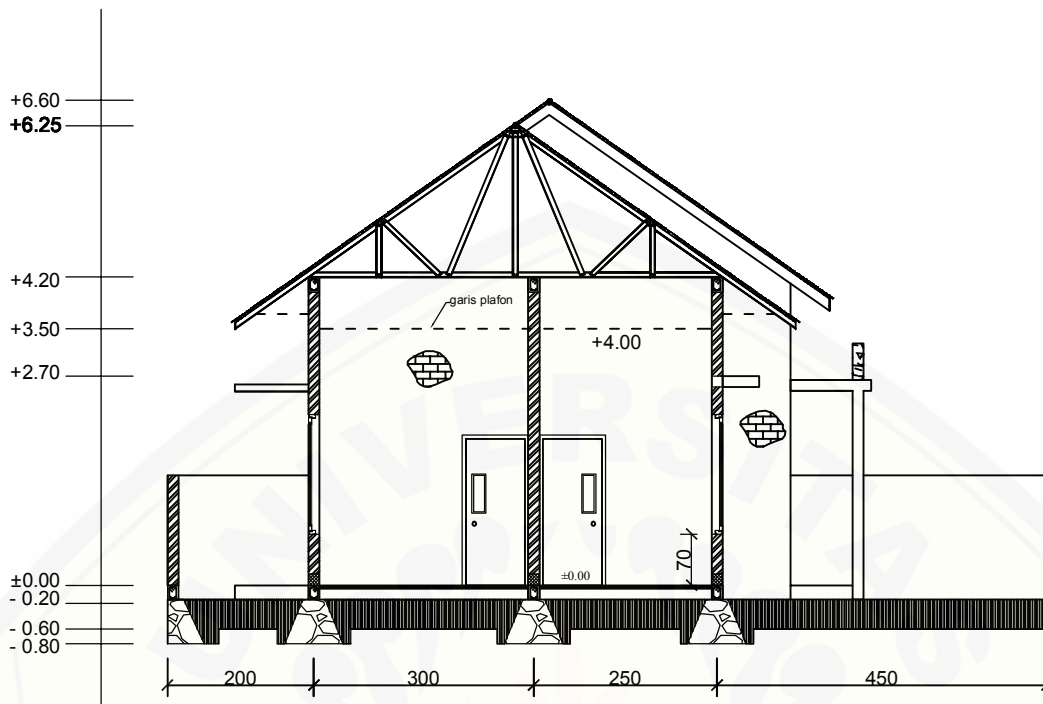
 TAMPAK DEPAN



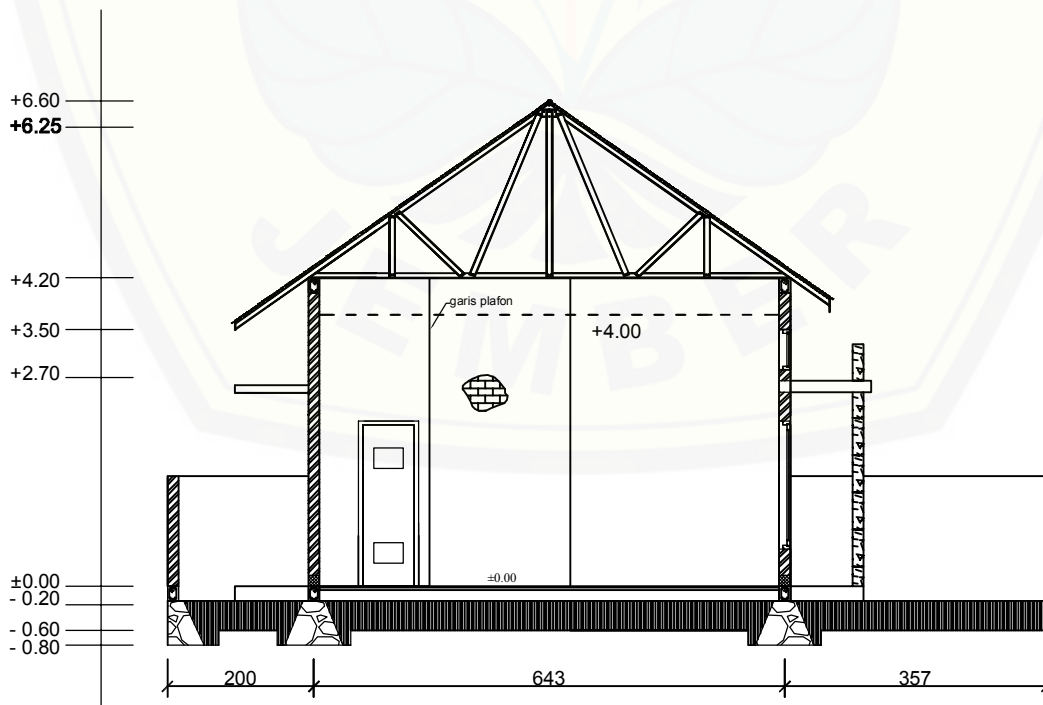
TAMPAK DEPAN



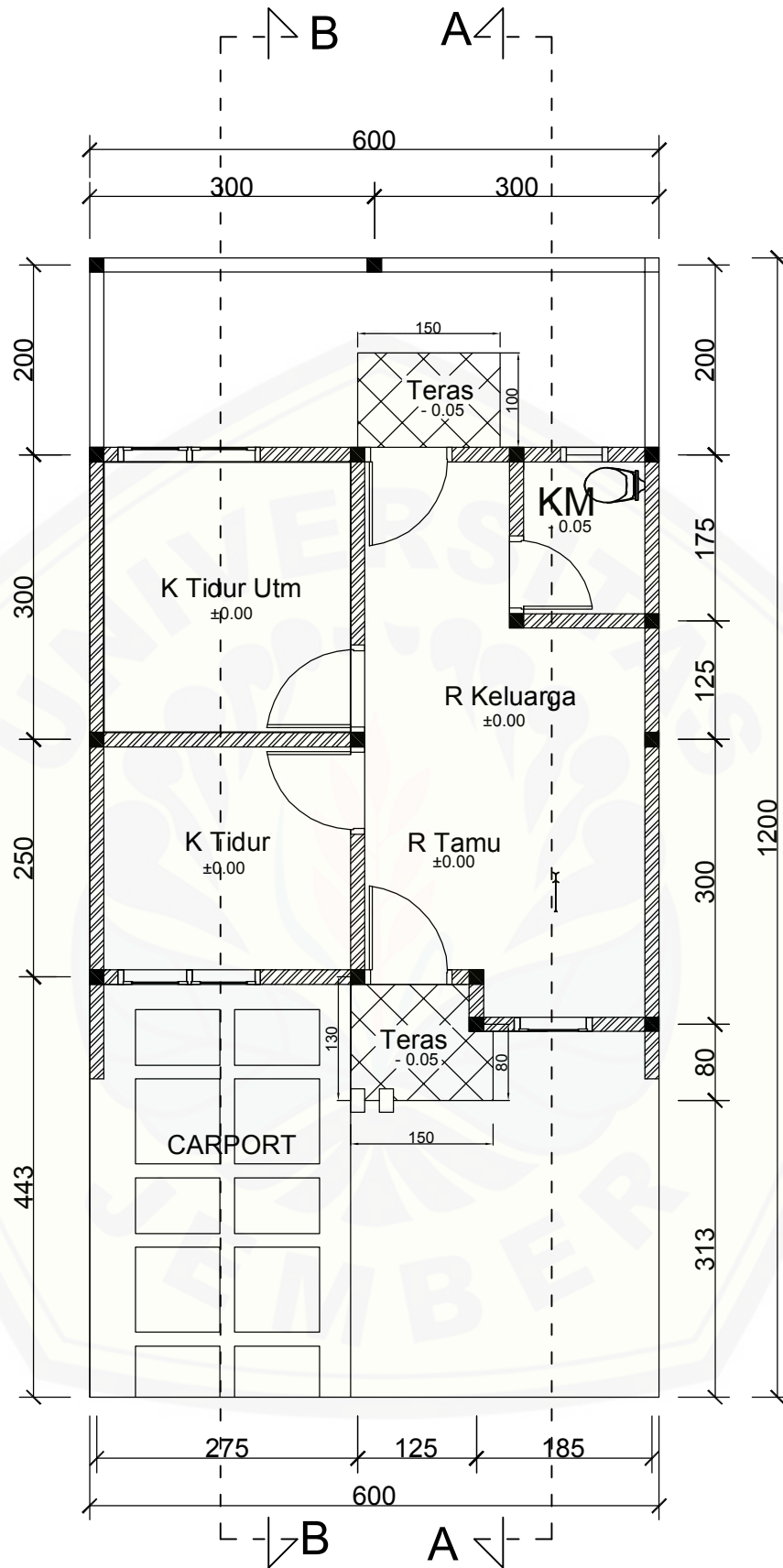
TAMPAK BELAKANG



 POTONGAN A-A



 POTONGAN B-B



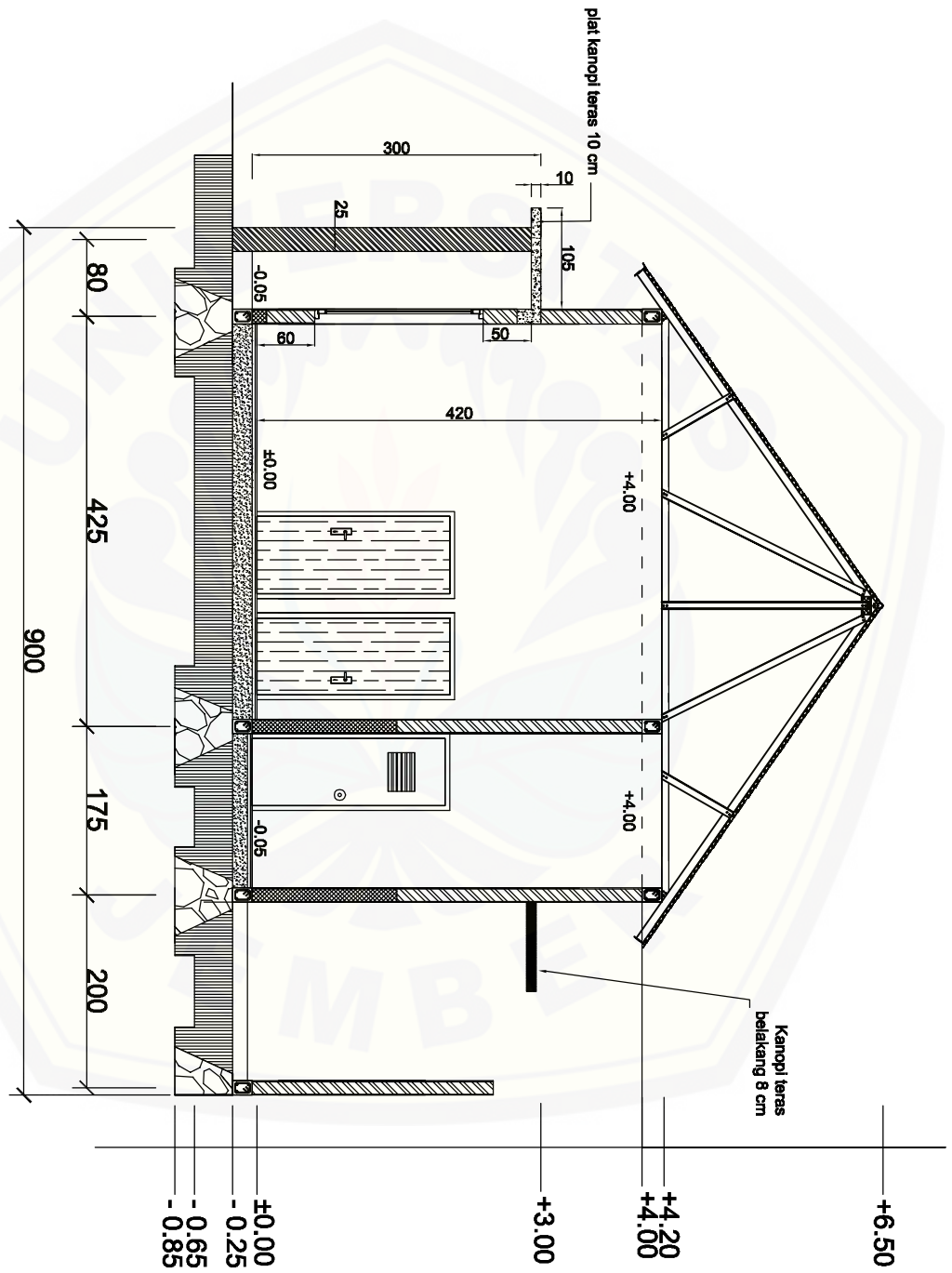
 DENAH Type 36



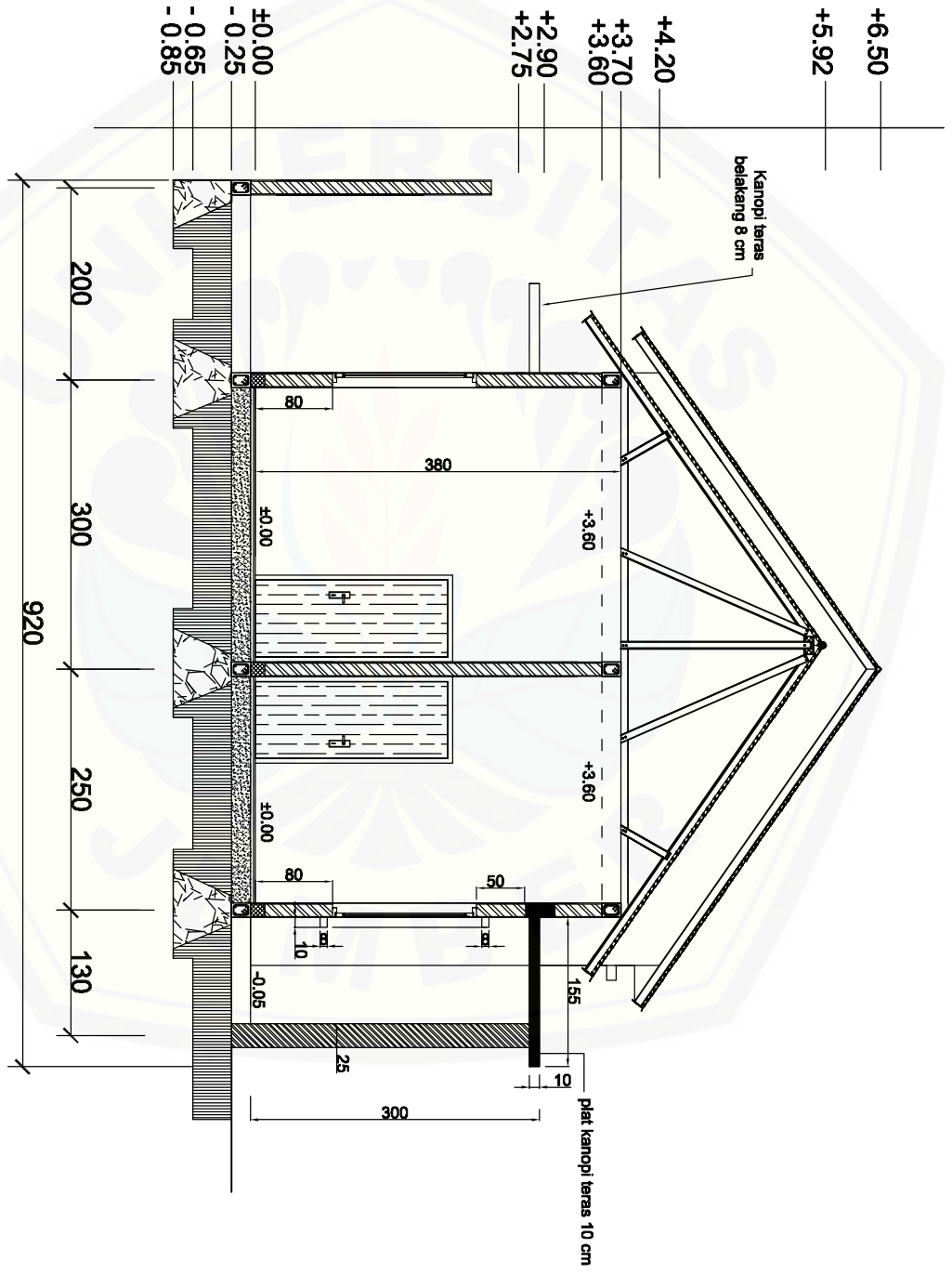

TAMPAK TYPE 36




TAMPAK BELAKANG
Skala 1 : 100



**POTONGAN A-A**
Skala 1 : 100



 **POTONGAN B-B**
Skala 1 : 100

Spesifikasi Pekerjaan Dan Bahan

Rumah Type 54 perum "THE NEW SEMERU"

1. Pekerjaan pondasi

A. Bahan

- batu kali (non Batu apung)
- batu bata untuk teras

B. Teknis pengerjaan

- batu kosong/anstampeng tidak boleh lebih dari 20 cm
- tinggi pondasi menyesuaikan dengan elevasi jalan
- pondasi telapak 80x 80 ditaruh 4 penjuru pojok, dan 2 cerobong

2. Pekerjaan balok kolom dan plat

A. Bahan

- koral, pasir, semen
- tulangan utama 4Ø10 (4 tulangan diameter 10)
- tuangan begel Ø4-20 (tulangan diameter 4 jarak maks 20 cm)

B. Teknis pengerjaan

- kolom harus tertanam di pondasi, tidak diletakkan di atasnya
- ukuran kolom 15x15 , balok 20x15
- bila ada sambungan antar tulangan tulangan, minimum 30 cm
- plat tebal 10 cm
- plat cerobong dilapisi aquaproof

3. Pekerjaan pas ½ bata

A. Bahan

- batu bata
- semen, pasir pasang kadar lumpur kurang dari 8%

B. Teknis pengerjaan

- rapi

4. Pekerjaan kanopi

A. Bahan

- sama seperti beton

B. Teknis pengerjaan

- harus memakai balokan sebagai pengait
 - tidak boleh miring atau melendut
 - rapi
5. Pekerjaan plesteran
- A. Bahan
- spesi
- B. Teknis pengerjaan
- tidak boleh ada retakan dan mrempul
 - rapi
6. Pekerjaan atap dan plafon
- A. Bahan
- plafon gypsum rangka hollow
 - atap genteng beton flat dicat abu abu gelap
- B. Teknis pengerjaan
- rapi tidak ngeplint / melendut
 - atap rapi,galvalum tidak boleh terlihat
 - tidak bocor
7. Pekerjaan lantai
- A. Bahan
- granit 60x 60 (semua)
 - keramik 20x20 (lantai KM)
 - keramik 25x40 (dinding KM)
- B. Teknis pengerjaan
- spesi perekat full
 - nut rata
 - rapi
8. Pekerjaan listrik
- A. Bahan
- kabel,pipa,dll
- B. Teknis pengerjaan
- dikerjakan sebelum acian halus dilakukan
9. Pekerjaan sanitasi
- A. Bahan
- pipa

- kloset duduk

B. Teknis pengerjaan

- kamar mandi kering
- semua limbah masuk peresapan dan septictank
- saluran pembuangan pada cerobong, digunakan pipa yang ditanam pada kolom

10. Pekerjaan pengecatan

A. Bahan

- cat interior (setara vinilex) dan exterior (setara catylac ext)
- batu bata untuk teras

B. Teknis pengerjaan

- cat dalam warna cream
- cat luar cream, tiang kanopi merah, kanopi dan putih, cerobong merah terang genteng abu abu gelap, plafon putih,
- cat tidak boleh mengelupas, kembang dan beberapa sisi beda warna
- plamiran harus rata dan kelebihan kapur/kalsium

11. Pekerjaan pintu jendela

A. Bahan

- kusen duma 4"
- daun pintu duma
- daun jendela duma
- kusen dan daun pintu KM PVC
- grendell, kunci dan acesoris merk bertolli

B. Teknis pengerjaan

- rapi
- pintu diberi space dari lantai 0,5 cm (pintu dan lantai tidak bergesekan)
- untuk kusen beton. dipertebal dengan benangan

Digital Repository Universitas Jember

saya yang bertanda tangan dibawah ini akan melakukan pekerjaan sesuai dengan gambar bestek yang ada dan memenuhi spesifikasi material yang sudah direncanakan, bila suatu saat ditemukan kekeliruan dalam pemenuhan syarat tersebut,maka saya siap dikenakan sangsi sesuai dengan peraturan perusahaan.

Nama pemborong :
Tempat, tanggal lahir :
Alamat :
NIK :

jember,-.....-.....

Divisi Teknis

Pemborong

NB : setiap perubahan desain dan masalah yang ditemui dilapangan,wajib dikoordinasikan dengan divisi teknis yang bertugas

Spesifikasi Pekerjaan Dan Bahan

Rumah Type 47 perum “THE NEW SEMERU”

1. Pekerjaan pondasi
 - A. Bahan
 - batu kali (non Batu apung)
 - batu bata untuk teras
 - B. Teknis pengerjaan
 - batu kosong/anstampeng tidak boleh lebih dari 20 cm
 - tinggi pondasi menyesuaikan dengan elevasi jalan
2. Pekerjaan balok kolom
 - A. Bahan
 - koral,pasir,semen
 - tulangan utama 4Ø8 (4 tulangan diameter 8)
 - tuangan begel Ø4-20 (tulangan diameter 4 jarak maks 20 cm)
 - B. Teknis pengerjaan
 - kolom harus tertanam di pondasi, tidak diletakkan di atasnya
 - ukuran kolom 15x15 , balok 20x15
 - bila ada sambungan antar tulangan tulangan, minimum 30 cm
 - tiang utama teras memakai penutup batu tempel
3. Pekerjaan pas ½ bata
 - A. Bahan
 - batu bata
 - semen, pasir pasang kadar lumpur kurang dari 8%
 - B. Teknis pengerjaan
 - rapi
4. Pekerjaan kanopi
 - A. Bahan
 - sama seperti beton
 - B. Teknis pengerjaan
 - harus memakai balokan sebagai pengait
 - tidak boleh miring atau melendut
 - rapi
5. Pekerjaan plesteran
 - A. Bahan

- spesi
- B. Teknis pengerjaan
 - tidak boleh ada retakan dan mrempul
 - rapi
- 6. Pekerjaan atap dan plafon
 - A. Bahan
 - plafon gypsum rangka hollow
 - atap gelombang dicat abu abu gelap
 - B. Teknis pengerjaan
 - rapi tidak ngeplint / melendut
 - atap rapi, galvalum tidak boleh terlihat
 - tidak bocor
- 7. Pekerjaan lantai
 - A. Bahan
 - keramik 40x40 warna putih(kamar)
 - granit 60x 60 (ruang utama)
 - keramik 20x20 (lantai KM)
 - keramik 25x40 (dinding KM)
 - B. Teknis pengerjaan
 - spesi perekat full
 - nut rata
 - rapi
- 8. Pekerjaan listrik
 - A. Bahan
 - kabel, pipa, dll
 - B. Teknis pengerjaan
 - dikerjakan sebelum acian halus dilakukan
- 9. Pekerjaan sanitasi
 - A. Bahan
 - pipa
 - kloset duduk
 - B. Teknis pengerjaan
 - kamar mandi kering
 - semua limbah masuk peresapan dan septictank
- 10. Pekerjaan pengecatan
 - A. Bahan
 - cat interior dan exterior
 - batu bata untuk teras
 - B. Teknis pengerjaan

- cat dalam warna cream
- cat luar cream, tiang kanopi cream, benangan oranye, genteng abu abu gelap, plafon putih,
- cat tidak boleh mengelupas, kembang dan beberapa sisi beda warna
- plamiran harus rata dan kelebihan kapur/kalsium

11. Pekerjaan pintu jendela

A. Bahan

- kusen alumunium
- daun pintu alumunium
- pintu lain multiplek
- kusen dan daun pintu KM PVC

B. Teknis pengerjaan

- rapi
- pintu diberi space dari lantai 0,5 cm (pintu dan lantai tidak bergesekan)
- untuk kusen beton. dipertebal dengan benangan

saya yang bertanda tangan dibawah ini akan melakukan pekerjaan sesuai dengan gambar bestek yang ada dan memenuhi spesifikasi material yang sudah direncanakan, bila suatu saat ditemukan kekeliruan dalam pemenuhan syarat tersebut, maka saya siap dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan perusahaan.

Nama pemborong :
Tempat, tanggal lahir :
Alamat :
NIK :

jember,-.....-.....

Divisi Teknis

Pemborong

NB : setiap perubahan desain dan masalah yang ditemui dilapangan, wajib dikoordinasikan dengan divisi teknis yang bertugas

Spesifikasi Pekerjaan Dan Bahan

Rumah Type 36 perum "THE NEW SEMERU"

1. Pekerjaan pondasi

A. Bahan

- batu kali (non Batu apung)
- batu bata untuk teras

B. Teknis pengerjaan

- batu kosong/anstampeng tidak boleh lebih dari 20 cm
- tinggi pondasi menyesuaikan dengan elevasi jalan

2. Pekerjaan balok kolom

A. Bahan

- koral, pasir, semen
- tulangan utama 4Ø8 (4 tulangan diameter 8)
- tuangan begel Ø4-20 (tulangan diameter 4 jarak maks 20 cm)

B. Teknis pengerjaan

- kolom harus tertanam di pondasi, tidak diletakkan di atasnya
- ukuran kolom 15x15, balok 20x15
- bila ada sambungan antar tulangan tulangan, minimum 30 cm

3. Pekerjaan pas ½ bata

A. Bahan

- batu bata
- semen, pasir pasang kadar lumpur kurang dari 8%

B. Teknis pengerjaan

- rapi

4. Pekerjaan kanopi

A. Bahan

- sama seperti beton

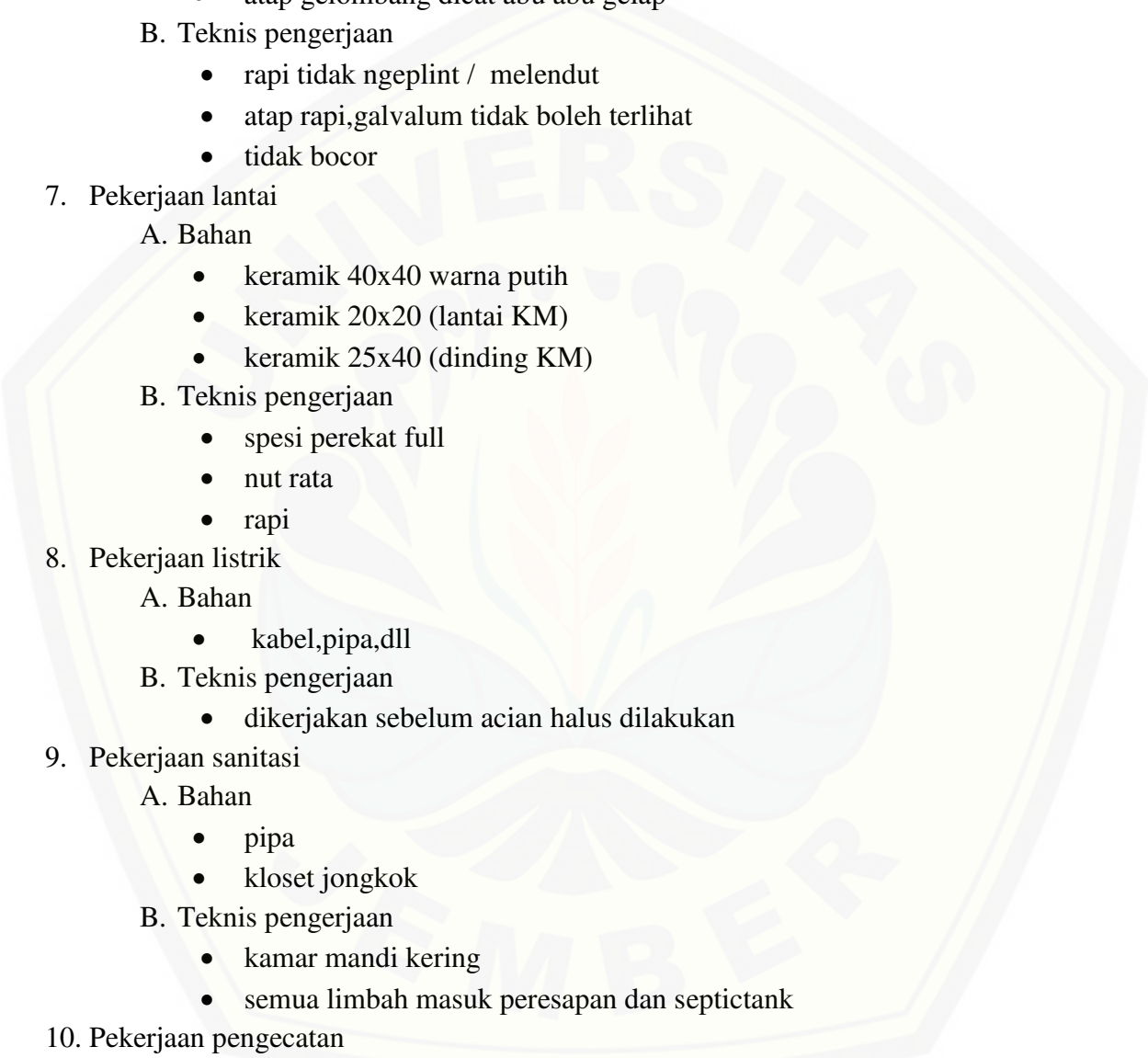
B. Teknis pengerjaan

- harus memakai balokan sebagai pengait
- tidak boleh miring atau melendut
- rapi

5. Pekerjaan plesteran

A. Bahan

- spesi

- 
- B. Teknis pengerjaan
- tidak boleh ada retakan dan mrempul
 - rapi
6. Pekerjaan atap dan plafon
- A. Bahan
- plafon gypsum rangka hollow
 - atap gelombang dicat abu abu gelap
- B. Teknis pengerjaan
- rapi tidak ngeplint / melendut
 - atap rapi, galvalum tidak boleh terlihat
 - tidak bocor
7. Pekerjaan lantai
- A. Bahan
- keramik 40x40 warna putih
 - keramik 20x20 (lantai KM)
 - keramik 25x40 (dinding KM)
- B. Teknis pengerjaan
- spesi perekat full
 - nut rata
 - rapi
8. Pekerjaan listrik
- A. Bahan
- kabel, pipa, dll
- B. Teknis pengerjaan
- dikerjakan sebelum acian halus dilakukan
9. Pekerjaan sanitasi
- A. Bahan
- pipa
 - kloset jongkok
- B. Teknis pengerjaan
- kamar mandi kering
 - semua limbah masuk peresapan dan septictank
10. Pekerjaan pengecatan
- A. Bahan
- cat interior dan exterior
 - batu bata untuk teras
- B. Teknis pengerjaan
- cat dalam warna cream

- cat luar cream, tiang merah, genteng abu abu gelap, plafon putih, benangan list abu abu
- cat tidak boleh mengelupas,kembung dan beberapa sisi beda warna
- plamiran harus rata dan kelebihan kapur/kalsium

11. Pekerjaan pintu jendela

A. Bahan

- kusen beton
- daun pintu jendela kayu
- **daun pintu utama duma**
- pintu lain multiplek
- kusen dan daun pintu KM PVC

B. Teknis pengerjaan

- rapi
- pintu diberi space dari lantai 0,5 cm (pintu dan lantai tidak bergesekan)
- untuk kusen beton. dipertebal dengan benangan

saya yang bertanda tangan dibawah ini akan melakukan pekerjaan sesuai dengan gambar bestek yang ada dan memenuhi spesifikasi material yang sudah direncanakan, bila suatu saat ditemukan kekeliruan dalam pemenuhan syarat tersebut,maka saya siap dikenakan sangsi sesuai dengan peraturan perusahaan.

Nama pemborong :
Tempat, tanggal lahir :
Alamat :
NIK :

jember,-.....-.....

Divisi Teknis

Pemborong

NB : setiap perubahan desain dan masalah yang ditemui dilapangan,wajib dikoordinasikan dengan divisi teknis yang bertugas

(RAB (Rencana Anggaran Biaya) Rumah Type 54/96

No.	Jenis Pekerjaan	Volume	Sat.	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
1	2	3	4	5	6
I	PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	PEK. PEMBERSIHAN LAHAN	96,00	m2	8.400,00	806.400,00
2	PEK. PENGUKURAN DAN PASANG BOWPLANK	52,00	m1	54.920,00	2.855.840,00
	Total :				3.662.240,00
II	PEKERJAAN TANAH				
1	PEK. GALIAN TANAH	18,524	m3	39.300,00	727.993,20
2	PEK. URUGAN KEMBALI	5,634	m3	17.100,00	96.341,40
	Total :				824.334,60
III	PEKERJAAN PONDASI				
1	PEK. URUGAN PASIR BAWAH PONDASI	1,925	m3	175.400,00	337.645,00
2	PEK. LANTAI KERJA (1 : 3 : 5)	2,663	m3	448.500,00	1.194.523,69
3	PEK. AANSTAMPING	9,508	m3	187.100,00	1.778.946,80
4	PEK. PONDASI BATU BELAH 1 pc : 4 pc	19,890	m3	564.900,00	11.235.861,00
	Total :				14.546.976,49
IV	PEKERJAAN STRUKTUR & BETON				
1	PEK. RING BALK PRAKTIS	0,153	m3	6.950.000,00	1.063.350,00
2	PEK. KOLOM PRAKTIS	0,450	m3	6.201.000,00	2.790.450,00
	Total :				3.853.800,00
V	PEK. DINDING				
1	PEK. PASANGAN BATA MERAH 1/2 BATA AD 1:4	144,00	m2	96.300,00	13.867.200,00
2	PEK. PLESTERAN 1:4	288,00	m2	27.800,00	8.006.400,00
3	PEK. ACIAN	288,00	m2	23.500,00	6.768.000,00
	Total :				28.641.600,00
VI	PEK. PASANGAN ATAP				
1	PASANGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN	60,00	m2	92.400,00	5.544.000,00
2	PASANGAN GENTING	66,00	m2	123.500,00	8.151.000,00
3	PASANGAN NOK	4,00	m'	67.500,00	270.000,00
	Total :				13.965.000,00
VII	PEKERJAAN LANTAI DAN KERAMIK				
1	PEK. LANTAI KERJA (1 : 3 : 5)	0,4827	m2	854.400,00	412.391,54
2	PEK. LANTAI GRANIT RUANG UTAMA 60 X 60 CM	32,00	m2	178.800,00	5.721.600,00
3	PEK. LANTAI KERAMIK UK. 40X40 CM	16,00	m2	113.600,00	1.817.600,00
4	PAS. LANTAI KERAMIK KM/WC UK. 20X20 CM	3,00	m2	82.200,00	246.600,00
5	PAS. DINDING KERAMIK KM/WC UK. 25X40 CM	5,00	m2	95.700,00	478.500,00
	Total :				8.676.691,54
VIII	PEKERJAAN PLAFOND				
1	PEK. PLAFON GYPSUM RANGKA HOLLOW	54,00	m2	6.500,00	351.000,00
	Total :				351.000,00

IX	PEK. KUSEN, PINTU, JENDELA DAN KACA				
1	PEK. KUSEN PINTU				-
	a. PINTU UKURAN 2.71 x 0.9 m	4	unit	490.000,00	1.960.000,00
	b. PINTU UKURAN 2.71 x 1 m	1	unit	500.000,00	500.000,00
	c. PINTU KM/WC 2.25 x 0.82 m	1	unit	450.000,00	450.000,00
2	PEK. KUSEN JENDELA				
	a. JENDELA UKURAN 1.38 x 2 m	2	unit	340.000,00	680.000,00
	b. JENDELA UKURAN 0.75 x 2 m	2	unit	300.000,00	600.000,00
	c. JENDELA UKURAN 0.7 x 0.4 m	1	unit	180.000,00	180.000,00
	d. JENDELA UKURAN 0.6 x 2 m	1	unit	250.000,00	250.000,00
	Total :				4.620.000,00
X	PEKERJAAN PENGGANTUNG				
1	PAS. HANDLE + KUNCI PINTU	7	bh	53.500,00	374.500,00
2	PAS. ENGSEL PINTU	14	bh	28.800,00	403.200,00
3	PAS. ENGSEL JENDELA	16	bh	10.800,00	172.800,00
	Total :				950.500,00
XI	PEKERJAAN PENGECATAN				
1	PEK. PENGECATAN DINDING	180,00	m2	8.750,00	2.273.400,00
2	PEK. PENGECATAN PLAFOND	54,00	m2	12.630,00	682.020,00
3	PEK. CAT KAYU	14,00	m2	23.725,00	332.150,00
	Total :				3.287.570,00
XII	PEKERJAAN ELEKTRIKAL				
1	PAS. BOKS PANEL	1	unit	314.130,00	314.130,00
2	PEK. INSTALASI TITIK LAMPU	10	titik	137.500,00	1.375.000,00
3	PEK. INSTALASI STOP KONTAK	6	titik	137.500,00	825.000,00
4	PAS. LAMPU	10	bh	20.300,00	203.000,00
5	PAS. STOP KONTAK	6	bh	35.600,00	213.600,00
6	PAS. SAKELAR	7	bh	38.500,00	269.500,00
	Total :				3.200.230,00
XIII	PEKERJAAN SANITARI				
1	PAS. INTALASI PIPA PVC 1/2"	18	m'	32.200,00	579.600,00
2	PAS. INTALASI PIPA PVC 3"	12	m'	219.700,00	2.636.400,00
3	PAS. INTALASI PIPA PVC 4"	10	m'	307.200,00	3.072.000,00
4	PAS. KLOSED DUDUK	1	unit	1.364.150,00	1.364.150,00
5	PAS. BAK MANDI PASANGAN BATU BATA LAPIS KERAMIK	1	unit	910.000,00	910.000,00
6	PAS. KERAN TEMBOK	4	bh	25.000,00	100.000,00
7	PAS. TEMPAT SABUN	1	bh	30.000,00	30.000,00
8	PAS. FLOOR DRAIN	2	bh	74.600,00	149.200,00
9	PAS. SEPTICTANK UK. 2,5 X 1,5 X 2 M + REMBESAN	1	unit	3.310.000,00	3.310.000,00
10	PEK BAK KONTROL SALURAN AIR KOTOR UK. 30 X 30 X 40 CM	1	unit	154.600,00	154.600,00
11	PEK. SUMUR BOR ϕ 80 + JET PUMP +ACC	1	ls	3.000.000,00	3.000.000,00
12	PENGADAAN TANGKI FIBER KAP. 500 LTR	1	unit	300.000,00	300.000,00
	Total :				15.605.950,00
XIV	PEKERJAAN FINISHING				
1	PEK. LANTAI CARPORT	6,48	m3	650.000,00	4.212.000,00
2	PEK. FINISHING & PELESTERAN DINDING LUAR	24	m3	100.000,00	2.400.000,00
	Total :				6.612.000,00
JUMLAH					108.797.892,63
PPN (10%)					10.879.789,26
JUMLAH TOTAL					119.677.681,89

(RAB (Rencana Anggaran Biaya) Rumah Type 47/90

No.	Jenis Pekerjaan	Volume	Sat.	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
1	2	3	4	5	6
I	PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	PEK. PEMBERSIHAN LAHAN	90,00	m2	8.400,00	756.000,00
2	PEK. PENGUKURAN DAN PASANG BOWPLANK	51,00	m1	54.920,00	2.800.920,00
	Total :				3.556.920,00
II	PEKERJAAN TANAH				
1	PEK. GALIAN TANAH	16,315	m3	39.300,00	641.179,50
2	PEK. URUGAN KEMBALI	5,2640	m3	17.100,00	90.014,40
	Total :				731.193,90
III	PEKERJAAN PONDASI				
1	PEK. URUGAN PASIR BAWAH PONDASI	1,265	m3	175.400,00	221.902,93
2	PEK. LANTAI KERJA (1 : 3 :5)	2,107	m3	448.500,00	945.124,05
3	PEK. AANSTAMPING	8,052	m3	187.100,00	1.506.435,65
4	PEK. PONDASI BATU BELAH 1 pc : 4 pc	17,890	m3	564.900,00	10.106.315,21
	Total :				12.779.777,83
IV	PEKERJAAN STRUKTUR & BETON				
1	PEK. RING BALK PRAKTIS	0,143	m3	6.950.000,00	991.070,00
2	PEK. KOLOM PRAKTIS	0,428	m3	6.201.000,00	2.650.927,50
	Total :				3.641.997,50
V	PEK. DINDING				
1	PEK. PASANGAN BATA MERAH 1/2 BATA AD 1:4	125,00	m2	96.300,00	12.037.500,00
2	PEK. PLESTERAN 1:4	250,000	m2	27.800,00	6.950.000,00
3	PEK. ACIAN	250,000	m2	23.500,00	5.875.000,00
	Total :				24.862.500,00
VI	PEK. PASANGAN ATAP				
1	PASANGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN	50,00	m2	92.400,00	4.620.000,00
2	PASANGAN GENTING	53,00	m2	123.500,00	6.545.500,00
3	PASANGAN NOK	4,00	m'	67.500,00	270.000,00
	Total :				11.435.500,00
VII	PEKERJAAN LANTAI DAN KERAMIK				
1	PEK. LANTAI KERJA (1 : 3 : 5)	0,3991	m2	854.400,00	341.023,51
2	PEK. LANTAI GRANIT RUANG UTAMA 60 X 60 CM	22,00	m2	178.800,00	3.933.600,00
3	PEK. LANTAI KERAMIK UK. 40X40 CM	16,00	m2	113.600,00	1.817.600,00
4	PAS. LANTAI KERAMIK KM/WC UK. 20X20 CM	3,00	m2	82.200,00	246.600,00
5	PAS. DINDING KERAMIK KM/WC UK. 25X40 CM	4,00	m2	95.700,00	382.800,00
	Total :				6.721.623,51
VIII	PEKERJAAN PLAFOND				
1	PEK. PLAFON GYPSUM RANGKA HOLLOW	47,00	m2	6.500,00	305.500,00
	Total :				305.500,00

IX	PEK. KUSEN, PINTU, JENDELA DAN KACA				
1	PEK. KUSEN PINTU				-
	a. PINTU UKURAN 2.26 x 0.92 m	1	unit	470.000,00	470.000,00
	b. PINTU UKURAN 2.26 x 0.8 m	4	unit	450.000,00	1.800.000,00
	c. PINTU KM/WC 2.26 x 0.82 m	1	unit	460.000,00	460.000,00
2	PEK. KUSEN JENDELA				
	a. JENDELA UKURAN 1.38 x 1.67 m	2	unit	280.000,00	560.000,00
	b. JENDELA UKURAN 1.77 x 0.52 m	1	unit	200.000,00	200.000,00
	c. JENDELA UKURAN 1.77 x 0.72 m	1	unit	200.000,00	200.000,00
	d. JENDELA UKURAN 0.62 x 0.42 m	1	unit	150.000,00	150.000,00
	Total :				3.840.000,00
X	PEKERJAAN PENGGANTUNG				
1	PAS. HANDLE + KUNCI PINTU	6	bh	53.500,00	321.000,00
2	PAS. ENGSEL PINTU	12	bh	28.800,00	345.600,00
3	PAS. ENGSEL JENDELA	6	bh	10.800,00	64.800,00
	Total :				731.400,00
XI	PEKERJAAN PENGECATAN				
1	PEK. PENGECATAN DINDING	146,00	m2	8.750,00	1.843.980,00
2	PEK. PENGECATAN PLAFOND	47,00	m2	12.630,00	593.610,00
3	PEK. CAT KAYU	2,25	m2	23.725,00	53.333,80
	Total :				2.490.923,80
XII	PEKERJAAN ELEKTRIKAL				
1	PAS. BOKS PANEL	1	unit	314.130,00	314.130,00
2	PEK. INSTALASI TITIK LAMPU	10	titik	137.500,00	1.375.000,00
3	PEK. INSTALASI STOP KONTAK	5	titik	137.500,00	687.500,00
4	PAS. LAMPU	10	bh	20.300,00	203.000,00
5	PAS. STOP KONTAK	5	bh	35.600,00	178.000,00
6	PAS. SAKELAR	6	bh	38.500,00	231.000,00
	Total :				2.988.630,00
XIII	PEKERJAAN SANITARI				
1	PAS. INTALASI PIPA PVC 1/2"	15	m'	32.200,00	483.000,00
2	PAS. INTALASI PIPA PVC 3"	11	m'	219.700,00	2.416.700,00
3	PAS. INTALASI PIPA PVC 4"	8	m'	307.200,00	2.457.600,00
4	PAS. KLOSED DUDUK	1	unit	1.364.150,00	1.364.150,00
5	PAS. BAK MANDI PASANGAN BATU BATA LAPIS KERAMIK	1	unit	910.000,00	910.000,00
6	PAS. KERAN TEMBOK	3	bh	25.000,00	75.000,00
7	PAS. TEMPAT SABUN	1	bh	30.000,00	30.000,00
8	PAS. FLOOR DRAIN	2	bh	74.600,00	149.200,00
9	PAS. SEPTICTANK UK. 2,5 X 1,5 X 2 M + REMBESAN	1	unit	3.310.000,00	3.310.000,00
10	PEK BAK KONTROL SALURAN AIR KOTOR UK. 30 X 30 X 40 CM	1	unit	154.600,00	154.600,00
11	PEK. SUMUR BOR ϕ 80 + JET PUMP +ACC	1	ls	3.000.000,00	3.000.000,00
12	PENGADAAN TANGKI FIBER KAP. 500 LTR	1	unit	300.000,00	300.000,00
	Total :				14.650.250,00
XIV	PEKERJAAN FINISHING				
1	PEK. LANTAI CARPORT	6	m3	650.000,00	3.900.000,00
2	PEK. FINISHING & PELESTERAN DINDING LUAR	20	m3	100.000,00	2.000.000,00
	Total :				5.900.000,00
JUMLAH					94.636.216,54
PPN (10%)					9.463.621,65
JUMLAH TOTAL					104.099.838,19

(RAB (Rencana Anggaran Biaya) Rumah Type 36/72

No.	Jenis Pekerjaan	Volume	Sat.	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
1	2	3	4	5	6
I	PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	PEK. PEMBERSIHAN LAHAN	72,00	m2	8.400,00	604.800,00
2	PEK. PENGUKURAN DAN PASANG BOWPLANK	48,00	m1	54.920,00	2.636.160,00
				Total :	3.240.960,00
II	PEKERJAAN TANAH				
1	PEK. GALIAN TANAH	15,462	m3	39.300,00	607.656,60
2	PEK. URUGAN KEMBALI	3,4510	m3	17.100,00	59.012,10
				Total :	666.668,70
III	PEKERJAAN PONDASI				
1	PEK. URUGAN PASIR BAWAH PONDASI	1,148	m3	175.400,00	201.271,50
2	PEK. LANTAI KERJA (1 : 3 :5)	1,213	m3	448.500,00	543.907,16
3	PEK. AANSTAMPING	4,154	m3	187.100,00	777.213,40
4	PEK. PONDASI BATU BELAH 1 pc : 4 pc	10,011	m3	564.900,00	5.655.213,90
				Total :	7.177.605,96
IV	PEKERJAAN STRUKTUR & BETON				
1	PEK. RING BALK PRAKTIS	0,098	m3	6.950.000,00	681.100,00
2	PEK. KOLOM PRAKTIS	0,373	m3	6.201.000,00	2.309.872,50
				Total :	2.990.972,50
V	PEK. DINDING				
1	PEK. PASANGAN BATA MERAH 1/2 BATA AD 1:4	105,08	m2	96.300,00	10.119.492,90
2	PEK. PLESTERAN 1:4	210,166	m2	27.800,00	5.842.614,80
3	PEK. ACIAN	210,166	m2	23.500,00	4.938.901,00
				Total :	20.901.008,70
VI	PEK. PASANGAN ATAP				
1	PASANGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN	38,00	m2	92.400,00	3.511.200,00
2	PASANGAN GENTING	42,00	m2	123.500,00	5.187.000,00
3	PASANGAN NOK	4,00	m'	67.500,00	270.000,00
				Total :	8.968.200,00
VII	PEKERJAAN LANTAI DAN KERAMIK				
1	PEK. LANTAI KERJA (1 : 3 : 5)	0,2625	m2	854.400,00	21.581,20
2	PEK. LANTAI KERAMIK UK. 40X40 CM	30,00	m2	113.600,00	3.408.000,00
3	PAS. LANTAI KERAMIK KM/WC UK. 20X20 CM	3,00	m2	82.200,00	246.600,00
4	PAS. DINDING KERAMIK KM/WC UK. 25X40 CM	4,00	m2	95.700,00	382.800,00
				Total :	4.058.981,20
VIII	PEKERJAAN PLAFOND				
1	PEK. PLAFON GYPSUM RANGKA HOLLOW	24,00	m2	6.500,00	156.000,00
				Total :	156.000,00

IX	PEK. KUSEN, PINTU, JENDELA DAN KACA				
1	PEK. KUSEN PINTU				-
	a. PINTU UKURAN 2.3 x 0.8 m	2	unit	450.000,00	900.000,00
	b. PINTU UKURAN 2 x 0.8 m	2	unit	400.000,00	800.000,00
	c. PINTU KM/WC2 x 0.7 m	1	unit	400.000,00	400.000,00
2	PEK. KUSEN JENDELA				
	a. JENDELA UKURAN 1.1 x 1.5 m	2	unit	200.000,00	400.000,00
	b. JENDELA UKURAN 2.05 x 0.7 m	1	unit	300.000,00	300.000,00
	c. JENDELA UKURAN 1.15 x 0.48 m	1	unit	200.000,00	200.000,00
	d. JENDELA UKURAN 0.55 x 0.8 m	1	unit	160.000,00	160.000,00
	e. JENDELA UKURAN 0.5 x 0.35 m	1	unit	130.000,00	130.000,00
				Total :	3.290.000,00
X	PEKERJAAN PENGGANTUNG				
1	PAS. HANDLE + KUNCI PINTU	5	bh	53.500,00	267.500,00
2	PAS. ENGSEL PINTU	10	bh	28.800,00	288.000,00
3	PAS. ENGSEL JENDELA	6	bh	10.800,00	64.800,00
				Total :	620.300,00
XI	PEKERJAAN PENGECATAN				
1	PEK. PENGECATAN DINDING	102,00	m2	8.750,00	1.288.260,00
2	PEK. PENGECATAN PLAFOND	24,00	m2	12.630,00	303.120,00
3	PEK. CAT KAYU	1,20	m2	23.725,00	28.470,00
				Total :	1.619.850,00
XII	PEKERJAAN ELEKTRIKAL				
1	PAS. BOKS PANEL	1	unit	314.130,00	314.130,00
2	PEK. INSTALASI TITIK LAMPU	7	titik	137.500,00	962.500,00
3	PEK. INSTALASI STOP KONTAK	5	titik	137.500,00	687.500,00
4	PAS. LAMPU	7	bh	20.300,00	142.100,00
5	PAS. STOP KONTAK	5	bh	35.600,00	178.000,00
6	PAS. SAKELAR	4	bh	38.500,00	154.000,00
				Total :	2.438.230,00
XIII	PEKERJAAN SANITARI				
1	PAS. INTALASI PIPA PVC 1/2"	2	m'	32.200,00	64.400,00
2	PAS. INTALASI PIPA PVC 3"	6	m'	219.700,00	1.318.200,00
3	PAS. INTALASI PIPA PVC 4"	8	m'	307.200,00	2.457.600,00
4	PAS. KLOSED DUDUK	1	unit	1.364.150,00	1.364.150,00
5	PAS. BAK MANDI PASANGAN BATU BATA LAPIS KERAMIK	1	unit	910.000,00	910.000,00
6	PAS. KERAN TEMBOK	3	bh	25.000,00	75.000,00
7	PAS. TEMPAT SABUN	1	bh	30.000,00	30.000,00
8	PAS. FLOOR DRAIN	2	bh	74.600,00	149.200,00
9	PAS. SEPTICTANK UK. 2,5 X 1,5 X 2 M + REMBESAN	1	unit	3.310.000,00	3.310.000,00
10	PEK BAK KONTROL SALURAN AIR KOTOR UK. 30 X 30 X 40 CM	1	unit	154.600,00	154.600,00
11	PEK. SUMUR BOR ϕ 4" + JET PUMP +ACC	1	ls	3.000.000,00	3.000.000,00
12	PENGADAAN TANGKI FIBER KAP. 500 LTR	1	unit	300.000,00	300.000,00
				Total :	13.133.150,00
XIV	PEKERJAAN FINISHING				
1	PEK. LANTAI CARPORT	3	m3	650.000,00	1.950.000,00
2	PEK. FINISHING & PELESTERAN DINDING LUAR	15	m3	100.000,00	1.500.000,00
				Total :	3.450.000,00
JUMLAH					72.711.927,06
PPN (10%)					7.271.192,71
JUMLAH TOTAL					79.983.119,77

Perhitungan Metode QSB

1. Area 1

Variable -->	X1	X2	X3	Direction	R. H. S.
Maximize	40267903.14	99336891.31	47573137.68		
C1	38408871.17			<=	5000000000
C2		15410328.14		<=	5000000000
C3			69031511.73	<=	5000000000
C4	18731189.28			<=	1562624500
C5		11310489.95		<=	1562624500
C6			89048391.96	<=	1562624500
C7	1236783.22			<=	34449122.09
C8		2437566.44		<=	34449122.09
C9			3710349.66	<=	34449122.09
LowerBound	0	0	0		
UpperBound	M	M	M		
VariableType	Continuous	Continuous	Continuous		

Gambar 1 Input data area 1 ke dalam software

Basis	C(j)	X1	X2	X3	Slack_C1	Slack_C2	Slack_C3	Slack_C4	Slack_C5	Slack_C6	Slack_C7	Slack_C8	Slack_C9	R. H.	Ratio
Slack_C1	0	00,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	00,0000	20,9724
Slack_C2	0	00,0000	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	00,0000	M
Slack_C3	0	0	00,0000	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	00,0000	M
Slack_C4	0	00,0000	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	00,0000	97,3849
Slack_C5	0	00,0000	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	00,0000	M
Slack_C6	0	0	00,0000	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	00,0000	M
Slack_C7	0	83,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	00,0000	08,7087
Slack_C8	0	0	67,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	00,0000	M
Slack_C9	0	0	0	50,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	00,0000	M
C(j)-Z(j)		00,0000	90,0000	40,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 2 Iterasi 1 area 1

Basis	C(j)	X1	X2	X3	Slack_C1	Slack_C2	Slack_C3	Slack_C4	Slack_C5	Slack_C6	Slack_C7	Slack_C8	Slack_C9	R. H. S.	Ratio	
X1	267,9000	1,0000	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,9724	M
Slack_C2	0	0	300,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	300,0000	23,2115
Slack_C3	0	0	0	500,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	500,0000	M
Slack_C4	0	0	0	0	-0,4980	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	300,0000	M
Slack_C5	0	0	500,0000	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	300,0000	103,8772
Slack_C6	0	0	0	390,0000	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	300,0000	M
Slack_C7	0	0	0	0	-0,0052	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	300,0000	M
Slack_C8	0	0	567,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	100,0000	55,1571
Slack_C9	0	0	0	350,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	100,0000	M
C(j)-Z(j)		0	390,0000	140,0000	-0,5884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300,0000	

Gambar 3 Iterasi 2 area 1

		X1	X2	X3	Slack_C1	Slack_C2	Slack_C3	Slack_C4	Slack_C5	Slack_C6	Slack_C7	Slack_C8	Slack_C9	R. H. S.	Ratio
Basis	C(j)	267.900,0	36.890,0	73.140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
X1	267.900,0	1,0000	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	20,9724	M
X2	36.890,0	0	1,0000	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	23,2115	M
Slack_C3	0	0	0	1,0000	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	100,0000	29,5803
Slack_C4	0	0	0	0	-0,4980	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	100,0000	M
Slack_C5	0	0	0	0	0	-0,5167	0	1,0000	0	0	0	0	0	100,0000	M
Slack_C6	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	100,0000	29,8465
Slack_C7	0	0	0	0	-0,0052	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	100,0000	M
Slack_C8	0	0	0	0	0	-0,0113	0	0	0	0	1,0000	0	0	10,0000	M
Slack_C9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	00,0000	36,2362
	C(j)-Z(j)	0	0	40,0000	-0,5884	-0,4612	0	0	0	0	0	0	0	100,0000	

Gambar 4 Iterasi 3 area 1

		X1	X2	X3	lack_C1	lack_C2	lack_C3	lack_C4	lack_C5	lack_C6	lack_C7	lack_C8	lack_C9	R. H. S.	Ratio
Basis	C(j)	267.900,0	36.890,0	73.140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
X1	267.900,0	1,0000	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	20,9724	
X2	36.890,0	0	1,0000	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	23,2115	
X3	73.140,0	0	0	1,0000	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	29,5803	
lack_C1	0	0	0	0	-0,4980	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	10,0000	
lack_C2	0	0	0	0	0	-0,5167	0	1,0000	0	0	0	0	0	10,0000	
lack_C3	0	0	0	0	0	0	-0,5268	0	1,0000	0	0	0	0	10,0000	
lack_C4	0	0	0	0	-0,0052	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	10,0000	
lack_C5	0	0	0	0	0	-0,0113	0	0	0	0	1,0000	0	0	0,0000	
lack_C6	0	0	0	0	0	0	-0,0220	0	0	0	0	1,0000	0	0,0000	
	C(j)-Z(j)	0	0	0	-0,5884	-0,4612	-0,2814	0	0	0	0	0	0	10,0000	

Gambar 5 Iterasi 4 area 1

02-29-2016 15:45:33	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit C(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	X1	20,9724	140.267.900,0000	2.941.751.000,0000	0	basic
2	X2	23,2115	99.336.890,0000	2.305.759.000,0000	0	basic
3	X3	29,5803	47.573.140,0000	1.407.227.000,0000	0	basic
	Objective Function		(Max.) =	6.654.737.000,0000		

Gambar 6 Hasil dari running area 1

2. Area 2

Variable -->	X1	X2	X3	Direction	R. H. S.
Maximize	40267903.14	99336891.31	47573137.68		
C1	38223508.60			<=	4000000000
C2		15236550.73		<=	4000000000
C3			68892489.80	<=	4000000000
C4	18545826.71			<=	4586898400
C5		11136712.54		<=	4586898400
C6			88909370.03	<=	4586898400
C7	1234852.36			<=	85894167.44
C8		2469704.72		<=	85894167.44
C9			3704557.08	<=	85894167.44
LowerBound	0	0	0		
UpperBound	M	M	M		
VariableType	Continuous	Continuous	Continuous		

Gambar 7 Input data area 2 ke dalam software

Basis	C(j)	X1	X2	X3	lack_C1	lack_C2	lack_C3	lack_C4	lack_C5	lack_C6	lack_C7	lack_C8	lack_C9	R. H.	Ratio
lack_C1	0	00,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	00,0000	58,7683
lack_C2	0	00,0000	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	00,0000	M
lack_C3	0	0	00,0000	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	00,0000	M
lack_C4	0	00,0000	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	00,0000	07,4042
lack_C5	0	00,0000	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	00,0000	M
lack_C6	0	0	070,0000	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	00,0000	M
lack_C7	0	52,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	00,0000	31,5209
lack_C8	0	005,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	00,0000	M
lack_C9	0	0	057,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	00,0000	M
	C(j)-Z(j)	00,0000	90,0000	40,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 8 Iterasi 1 area 2

Basis	C(j)	X1	X2	X3	lack_C1	lack_C2	lack_C3	lack_C4	lack_C5	lack_C6	lack_C7	lack_C8	lack_C9	R. H. S.	Ratio
X1	267,900	1,0000	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	58,7683	M
lack_C2	0	000,0000	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	00,0000	65,0447
lack_C3	0	0	000,0000	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	00,0000	M
lack_C4	0	0	0	0	-0,4976	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	00,0000	M
lack_C5	0	000,0000	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	00,0000	21,2311
lack_C6	0	0	070,0000	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	00,0000	M
lack_C7	0	0	0	0	-0,0052	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	00,0000	M
lack_C8	0	005,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	00,0000	15,7605
lack_C9	0	0	057,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	00,0000	M
	C(j)-Z(j)	0090,0000	40,0000	-0,5888	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00,0000	

Gambar 9 Iterasi 2 area 2

		X1	X2	X3	Slack_C1	Slack_C2	Slack_C3	Slack_C4	Slack_C5	Slack_C6	Slack_C7	Slack_C8	Slack_C9	R. H. S.	Ratio
Basis	C(j)	267.900,0	36.890,0	73.140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
X1	267.900,0	1,0000	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	58,7683	M
X2	36.890,0	0	1,0000	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	65,0447	M
Slack_C3	0	0	0	0,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	100,0000	82,8930
Slack_C4	0	0	0	0	-0,4976	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	100,0000	M
Slack_C5	0	0	0	0	0	-0,5163	0	0	1,0000	0	0	0	0	100,0000	M
Slack_C6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	100,0000	76,5389
Slack_C7	0	0	0	0	-0,0052	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	100,0000	M
Slack_C8	0	0	0	0	0	-0,0115	0	0	0	0	0	1,0000	0	100,0000	M
Slack_C9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	100,0000	77,1736
	C(j)-Z(j)	0	0	40,0000	-0,5888	-0,4615	0	0	0	0	0	0	0	100,0000	

Gambar 10 Iterasi 3 area 2

		X1	X2	X3	Slack_C1	Slack_C2	Slack_C3	Slack_C4	Slack_C5	Slack_C6	Slack_C7	Slack_C8	Slack_C9	R. H. S.	Ratio
Basis	C(j)	267.900,0	36.890,0	73.140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
X1	267.900,0	1,0000	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	58,7683	
X2	36.890,0	0	1,0000	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	65,0447	
Slack_C3	0	0	0	0,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	45,5905	00,0000
Slack_C4	0	0	0	0	-0,4976	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	100,0000	
Slack_C5	0	0	0	0	0	-0,5163	0	0	1,0000	0	0	0	0	100,0000	
Slack_C6	0	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	24,0000	100,0000
Slack_C7	0	0	0	0	-0,0052	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	100,0000	
Slack_C8	0	0	0	0	0	-0,0115	0	0	0	0	0	1,0000	0	100,0000	
X3	73.140,0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000	77,1736
	C(j)-Z(j)	0	0	0	-0,5888	-0,4615	0	0	0	0	0	0	0	12,8418	100,0000

Gambar 11 Iterasi 4 area 2

02-29-2016 16:02:57	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit C(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	X1	58,7683	140.267.900,0000	8.243.312.000,0000	0	basic
2	X2	65,0447	99.336.890,0000	6.461.340.000,0000	0	basic
3	X3	77,1736	47.573.140,0000	3.671.392.000,0000	0	basic
	Objective Function		(Max.) =	18.376.040.000,0000		

Gambar 12 Hasil dari running area 2

3. Area 3

Variable -->	X1	X2	X3	Direction	R. H. S.
Maximize	40267903.14	99336891.31	47573137.68		
C1	38326528.41			<=	8000000000
C2		15333131.80		<=	8000000000
C3			68969754.66	<=	8000000000
C4	18648846.52			<=	16176287112
C5		11233293.61		<=	16176287112
C6			88986634.89	<=	16176287112
C7	1235925.48			<=	88096361.77
C8		2471850.97		<=	88096361.77
C9			3707776.45	<=	88096361.77
LowerBound	0	0	0		
UpperBound	M	M	M		
VariableType	Continuous	Continuous	Continuous		

Gambar 13 Input data area 3 ke dalam software

		X1	X2	X3	slack_C1	slack_C2	slack_C3	slack_C4	slack_C5	slack_C6	slack_C7	slack_C8	slack_C9	R. H.	Ratio
Basis	C(j)	267.900	36.890	73.140	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
slack_C1	0	00,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	00,0000	33,5674
slack_C2	0	0	00,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	00,0000	M
slack_C3	0	0	0	00,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	00,0000	M
slack_C4	0	00,0000	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	00,0000	36,3375
slack_C5	0	0	00,0000	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	00,0000	M
slack_C6	0	0	0	30,0000	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	00,0000	M
slack_C7	0	26,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	00,0000	52,1907
slack_C8	0	0	51,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	00,0000	M
slack_C9	0	0	0	77,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	00,0000	M
	C(j)-Z(j)	00,0000	90,0000	40,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 14 Iterasi 1 area 3

		X1	X2	X3	slack_C1	slack_C2	slack_C3	slack_C4	slack_C5	slack_C6	slack_C7	slack_C8	slack_C9	R. H.	Ratio	
Basis	C(j)	267.900	36.890	73.140	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
X1	267.900	1,0000	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,5674	M
slack_C2	0	0	00,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	00,0000	37,1517	M
slack_C3	0	0	0	00,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	00,0000	M	
slack_C4	0	0	0	0	-0,4978	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	00,0000	M	
slack_C5	0	0	00,0000	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	00,0000	45,4267	M
slack_C6	0	0	0	30,0000	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	00,0000	M	
slack_C7	0	0	0	0	-0,0052	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	00,0000	M	
slack_C8	0	0	51,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	00,0000	76,0954	
slack_C9	0	0	0	77,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	00,0000	M	
	C(j)-Z(j)	0	90,0000	40,0000	-0,5886	0	0	0	0	0	0	0	0	00,0000		

Gambar 15 Iterasi 2 area 3

		X1	X2	X3	lack_C1	lack_C2	lack_C3	lack_C4	lack_C5	lack_C6	lack_C7	lack_C8	lack_C9	R. H.	Ratio	
Basis	C(j)	67.900	36.890	73.140	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
X1	67.900	1,0000	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,5674	M
X2	36.890	0	1,0000	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,1517	M
lack_C1	0	0	0	0,0000	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	00,0000	47,3457
lack_C2	0	0	0	-0,4978	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	00,0000	M
lack_C3	0	0	0	0	-0,5166	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	00,0000	M
lack_C4	0	0	0	0,30000	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	00,0000	81,7833
lack_C5	0	0	0	-0,0052	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	00,0000	M
lack_C6	0	0	0	0	-0,0115	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	10,0000	M
lack_C7	0	0	0	0,770000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	00,0000	50,7302
	C(j)-Z(j)	0	0	40,0000	-0,5886	-0,4613	0	0	0	0	0	0	0	0	00,0000	

Gambar 16 Iterasi 3 area 3

		X1	X2	X3	lack_C1	lack_C2	lack_C3	lack_C4	lack_C5	lack_C6	lack_C7	lack_C8	lack_C9	R. H.	Ratio
Basis	C(j)	67.900	36.890	73.140	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
X1	67.900	1,0000	0	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,5674
X2	36.890	0	1,0000	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,1517
X3	73.140	0	0	1,0000	0	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	47,3457
lack_C1	0	0	0	0	-0,4978	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	00,0000
lack_C2	0	0	0	0	-0,5166	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	0	00,0000
lack_C3	0	0	0	0	0	-0,5266	0	0	0	1,0000	0	0	0	0	00,0000
lack_C4	0	0	0	0	-0,0052	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	0	00,0000
lack_C5	0	0	0	0	0	-0,0115	0	0	0	0	0	1,0000	0	0	10,0000
lack_C6	0	0	0	0	0	-0,0219	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	10,0000
	C(j)-Z(j)	0	0	0	-0,5886	-0,4613	-0,2815	0	0	0	0	0	0	0	00,0000

Gambar 17 Iterasi 4 area 3

02-29-2016 16:24:48	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit C(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	X1	33,5674	140.267.900,0000	4.708.427.000,0000	0	basic
2	X2	37,1517	99.336.890,0000	3.690.538.000,0000	0	basic
3	X3	47,3457	47.573.140,0000	2.252.386.000,0000	0	basic
	Objective Function		(Max.) =	10.651.350.000,0000		

Gambar 18 Hasil dari running area 3

Perhitungan Metode Simpleks

1. Area 1

a. Mengubah fungsi tujuan dan batasan-batasan

$$Z - 140,267,903.14X_1 - 99,336,891.31X_2 - 47,573,137.68X_3 = 0$$

$$238,408,871.17 X_1 + S_1 = 5,000,000,000$$

$$215,410,328.14 X_2 + S_2 = 5,000,000,000$$

$$169,031,511.73 X_3 + S_3 = 5,000,000,000$$

$$118,731,189.28 X_1 + S_4 = 11,562,624,500$$

$$111,310,489.95 X_2 + S_5 = 11,562,624,500$$

$$89,048,391.96X_3 + S_6 = 11,562,624,500$$

$$1,236,783.22X_1 + S_7 = 134,449,122.09$$

$$2,437,566.44X_2 + S_8 = 134,449,122.09$$

$$3,710,349.66X_3 + S_9 = 134,449,122.09$$

b. Menyusun persamaan di dalam tabel

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	-140267903,1	-99336891,31	-47573137,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	0	238408871,2			1	0	0	0	0	0	0	0	0	5000000000
S2	0		215410328,1		0	1	0	0	0	0	0	0	0	5000000000
S3	0			169031511,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5000000000
S4	0	118731189,3			0	0	0	1	0	0	0	0	0	11562624500
S5	0		111310489,9		0	0	0	0	1	0	0	0	0	11562624500
S6	0			89048391,96	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11562624500
S7	0	1236783,222			0	0	0	0	0	0	1	0	0	134449122,1
S8	0		2473566,443		0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1
S9	0			3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	1	134449122,1

Nilai baru untuk baris ke tiga (S2)

	0	215410328,1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5000000000
0	1	0	0	0,0000000042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395
nilai baru	0	215410328,1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5000000000

Nilai baru untuk baris ke empat (S3)

	0	0	169031511,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5000000000
0	1	0	0	0,0000000042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395
nilai baru	0	0	169031511,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5000000000

Nilai baru untuk baris ke lima (S4)

	118731189	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11562624500
118731189,3	1	0	0	0,0000000042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395
nilai baru	0	0	0	-0,49801498	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9072549598

Nilai baru untuk baris ke enam (S5)

	0	111310489,9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11562624500
0	1	0	0	0,0000000042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395
nilai baru	0	111310489,9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11562624500

Nilai baru untuk baris ke tujuh (S6)

	0	0	89048391,96	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11562624500
0	1	0	0	0,0000000042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395
nilai baru	0	0	89048391,96	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11562624500

Nilai baru untuk baris ke delapan (S7)

	1236783,22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	134449122,1
1236783,222	1	0	0	0,0000000042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395
nilai baru	0	0	0	-0,005187656	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	108510841,9

Nilai baru untuk baris ke sembilan (S8)

	0	2473566,443	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	134449122,1
0	1	0	0	0,0000000042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395
nilai baru	0	2473566,443	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	134449122,1

Nilai baru untuk baris ke sepuluh (S9)

	0	0	3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1
0	1	0	0	0,0000000042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395
nilai baru	0	0	3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1

g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan atau perubahan perubahan

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	0	-99336891,31	-47573137,68	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	2941750918
X1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,9724
S2	0	0	215410328,1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5000000000
S3	0	0	0	169031511,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5000000000
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	9072549598
S5	0	0	111310489,9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11562624500
S6	0	0	0	89048391,96	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11562624500
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	108510841,9
S8	0	0	2473566,443	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1
S9	0	0	0	3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	1	134449122,1

Jika di baris pertama (Z) ada yang bernilai negatif berarti tabel tersebut harus di optimalkan lagi dengan melakukan langkah c-g hingga baris Z tidak ada yang bernilai negatif.

c. Memilih kolom kunci

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK	KETERANGAN
Z	1	0	-99336891,31	-47573137,68	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	2941750918	
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395	0
S2	0	0	215410328,1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5000000000	23,2115
S3	0	0	0	169031511,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5000000000	0
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	9072549598	0
S5	0	0	111310489,9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11562624500	103,877
S6	0	0	0	89048391,96	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11562624500	0
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	108510841,9	0
S8	0	0	2473566,443	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1	54,3544
S9	0	0	0	3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	1	134449122,1	0

d. Memilih baris kunci

$$\text{Indeks} = \text{Nilai kolom(NK)} / \text{Nilai kolom kunci}$$

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	0	-99336891,31	-47573137,68	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	2941750918
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395
S2	0	0	215410328,1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5000000000
S3	0	0	0	169031511,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5000000000
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	9072549598
S5	0	0	111310489,9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11562624500
S6	0	0	0	89048391,96	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11562624500
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	108510841,9
S8	0	0	2473566,443	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1
S9	0	0	0	3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	1	134449122,1

Nilai baru untuk baris ke tujuh (S6)

	0	0	89048391,96	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11562624500
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,21151471
nilai baru	0	0	89048391,96	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11562624500

Nilai baru untuk baris ke delapan (S7)

	0	0	0	-0,005187656	0	0	0	0	0	0	1	0	0	108510841,9
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,21151471
nilai baru	0	0	0	-0,005187656	0	0	0	0	0	0	1	0	0	108510841,9

Nilai baru untuk baris ke sembilan (S8)

	0	2473566,443	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1
2473566,443	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,21151471
nilai baru	0	2473566,443	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1

Nilai baru untuk baris ke sepuluh (S9)

	0	0	3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	134449122,1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,21151471
nilai baru	0	0	3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	134449122,1

g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan atau perubahan perubahan

Variabel	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	0	0	-47573137,68	0,6	0,5	0	0	0	0	0	0	0	5247510632
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97
X2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,21151471
S3	0	0	0	169031511,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5000000000
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	9072549598
S5	0	0	0	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	8978939425
S6	0	0	0	89048391,96	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11562624500
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	108510841,9
S8	0	0	2473566,443	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1
S9	0	0	0	3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	1	134449122,1

Jika di baris pertama (Z) ada yang bernilai negatif berarti tabel tersebut harus di optimalkan lagi dengan melakukan langkah c-g hingga baris Z tidak ada yang bernilai negatif.

Nilai baru untuk baris ke tiga (S1)

	1	0	0	4,19447E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,58028328
nilai baru	1	0	0	4,19447E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395

Nilai baru untuk baris ke empat (S2)

	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,21151471
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,58028328
nilai baru	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,21151471

Nilai baru untuk baris ke lima (S4)

	0	0	0	-0,49801498	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9072549598
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,58028328
nilai baru	0	0	0	-0,49801498	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9072549598

Nilai baru untuk baris ke enam (S5)

	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8978939425
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,58028328
nilai baru	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8978939425

Nilai baru untuk baris ke tujuh (S6)

	0	0	89048391,96	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11562624500
89048391,96	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,58028328
nilai baru	0	0	0	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	0	8928547840

Nilai baru untuk baris ke delapan (S7)

	0	0	0	-0,005187656	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	108510841,9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nilai baru	0	0	0	-0,005187656	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	108510841,9

Nilai baru untuk baris ke sembilan (S8)

	0	2473566,443	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	134449122,1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,58028328
nilai baru	0	2473566,443	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	134449122,1

Nilai baru untuk baris ke sepuluh (S9)

	0	0	3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1
3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nilai baru	0	0	3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1

g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan atau perubahan perubahan

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	0	0	0	0,6	0,5	0,28	0	0	0	0	0	0	6654737521
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,97237395
S2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,21151471
X3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,58028328
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	9072549598
S5	0	0	0	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	8978939425
S6	0	0	0	0	0	0	-0,53	0	0	1	0	0	0	8928547840
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	108510841,9
S8	0	0	2473566,443	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	134449122,1
S9	0	0	0	3710349,665	0	0	0	0	0	0	0	0	1	134449122,1

2. Area 2

a. Mengubah fungsi tujuan dan batasan-batasan

$$Z - 140,267,903.14X_1 - 99,336,891.31X_2 - 47,573,137.68X_3 = 0$$

$$238,223,508.60X_1 + S_1 = 14,000,000,000$$

$$215,236,550.73X_2 + S_2 = 14,000,000,000$$

$$168,892,489.80X_3 + S_3 = 14,000,000,000$$

$$118,545,826.71X_1 + S_4 = 24,586,898,400$$

$$111,136,712.54X_2 + S_5 = 24,586,898,400$$

$$88,909,370.03X_3 + S_6 = 24,586,898,400$$

$$1,234,852.36X_1 + S_7 = 285,894,167.44$$

$$2,469,704.72X_2 + S_8 = 285,894,167.44$$

$$3,704,557.08X_3 + S_9 = 285,894,167.44$$

b. Menyusun persamaan di dalam tabel

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	-140267903,1	-99336891,31	-47573137,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	0	238223508,6			1	0	0	0	0	0	0	0	0	14000000000
S2	0		215236550,7		0	1	0	0	0	0	0	0	0	14000000000
S3	0			168892489,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14000000000
S4	0	118545826,7			0	0	0	1	0	0	0	0	0	24586898400
S5	0		111136712,5		0	0	0	0	1	0	0	0	0	24586898400
S6	0			88909370,03	0	0	0	0	0	1	0	0	0	24586898400
S7	0	1234852,362			0	0	0	0	0	0	1	0	0	285894167,4
S8	0		2469704,723		0	0	0	0	0	0	0	1	0	285894167,4
S9	0			3704557,085	0	0	0	0	0	0	0	0	1	285894167,4

c. Memilih kolom kunci

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK	KETERANGAN
Z	1	-140267903,1	-99336891,31	-47573137,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S1	0	238223508,6			1	0	0	0	0	0	0	0	0	14000000000	58,7683
S2	0		215236550,7		0	1	0	0	0	0	0	0	0	14000000000	0
S3	0			168892489,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14000000000	0
S4	0	118545826,7			0	0	0	1	0	0	0	0	0	24586898400	207,404
S5	0		111136712,5		0	0	0	0	1	0	0	0	0	24586898400	0
S6	0			88909370,03	0	0	0	0	0	1	0	0	0	24586898400	0
S7	0	1234852,362			0	0	0	0	0	0	1	0	0	285894167,4	231,521
S8	0		2469704,723		0	0	0	0	0	0	0	1	0	285894167,4	0
S9	0			3704557,085	0	0	0	0	0	0	0	0	1	285894167,4	0

d. Memilih baris kunci

Indeks = Nilai kolom(NK) / Nilai kolom kunci

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	-140267903,1	-99336891,31	-47573137,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	0	238223508,6			1	0	0	0	0	0	0	0	0	14000000000
S2	0		215236550,7		0	1	0	0	0	0	0	0	0	14000000000
S3	0			168892489,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14000000000
S4	0	118545826,7			0	0	0	1	0	0	0	0	0	24586898400
S5	0		111136712,5		0	0	0	0	1	0	0	0	0	24586898400
S6	0			88909370,03	0	0	0	0	0	1	0	0	0	24586898400
S7	0	1234852,362			0	0	0	0	0	0	1	0	0	285894167,4
S8	0		2469704,723		0	0	0	0	0	0	0	1	0	285894167,4
S9	0			3704557,085	0	0	0	0	0	0	0	0	1	285894167,4

Nilai baru untuk baris ke tujuh (S6)

	0	0	88909370,03	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	24586898400
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,76833937
nilai baru	0	0	88909370,03	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	24586898400

Nilai baru untuk baris ke delapan (S7)

	1234852,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	285894167,4
1234852,362	1	0	0	0,0000000042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,76833937
nilai baru	0	0	0	-0,005183587	0	0	0	0	0	0	1	0	0	213323944,8

Nilai baru untuk baris ke sembilan (S8)

	0	2469704,723	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	285894167,4
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,76833937
nilai baru	0	2469704,723	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	285894167,4

Nilai baru untuk baris ke sepuluh (S9)

	0	0	3704557,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	285894167,4
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,76833937
nilai baru	0	0	3704557,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	285894167,4

g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan atau perubahan perubahan

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	0	-99336891,31	-47573137,68	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	8243311735
X1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,7683
S2	0	0	215236550,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	14000000000
S3	0	0	0	168892489,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14000000000
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	17620157025
S5	0	0	111136712,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	24586898400
S6	0	0	0	88909370,03	0	0	0	0	0	1	0	0	0	24586898400
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	213323944,8
S8	0	0	2469704,723	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	285894167,4
S9	0	0	0	3704557,085	0	0	0	0	0	0	0	0	1	285894167,4

Jika di baris pertama (Z) ada yang bernilai negatif berarti tabel tersebut dapat di optimalkan lagi dengan melakukan langkah c-g hingga baris Z tidak ada yang bernilai negatif.

g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan atau perubahan perubahan

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	0	0	-47573137,68	0,6	0,5	0	0	0	0	0	0	0	14704651473
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,77
X2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,04471454
S3	0	0	0	168892489,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14000000000
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	17620157025
S5	0	0	0	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	17358042658
S6	0	0	0	88909370,03	0	0	0	0	0	1	0	0	0	24586898400
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	213323944,8
S8	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	125252928,7
S9	0	0	0	3704557,085	0	0	0	0	0	0	0	0	1	285894167,4

Jika di baris pertama (Z) ada yang bernilai negatif berarti tabel tersebut dapat di optimalkan lagi dengan melakukan langkah c-g hingga baris Z tidak ada yang bernilai negatif.

c. Memilih kolom kunci

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK	KETERANGAN
Z	1	0	0	-47573137,68	0,6	0,5	0	0	0	0	0	0	0	14704651473	
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,76833937	0
S2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,04471454	0
S3	0	0	0	168892489,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14000000000	82,893
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	17620157025	0
S5	0	0	0	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	17358042658	0
S6	0	0	0	88909370,03	0	0	0	0	0	1	0	0	0	24586898400	276,539
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	213323944,8	0
S8	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	125252928,7	0
S9	0	0	0	3704557,085	0	0	0	0	0	0	0	0	1	285894167,4	77,1736

d. Memilih baris kunci

$$\text{Indeks} = \text{Nilai kolom(NK)} / \text{Nilai kolom kunci}$$

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	0	0	-47573137,68	0,6	0,5	0	0	0	0	0	0	0	14704651473
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,76833937
S2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,04471454
S3	0	0	0	168892489,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14000000000
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	17620157025
S5	0	0	0	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	17358042658
S6	0	0	0	88909370,03	0	0	0	0	0	1	0	0	0	24586898400
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	213323944,8
S8	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	125252928,7
S9	0	0	0	3704557,085	0	0	0	0	0	0	0	0	1	285894167,4

e. Mengubah nilai-nilai baris kunci

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1													
S1	0													
S2	0													
X3	0													
S4	0													
S5	0													
S6	0													
S7	0													
S8	0													
S9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,17364341

f. Mengubah nilai-nilai selain baris kunci

Baris baru = baris lama - (koefisien pada kolom kunci) x nilai baru baris kunci

Nilai baru untuk baris pertama (Z)

	0	0	-47573137,68	0,588807981	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14704651473
-47573137,68	0,00	0,00	1,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,17
nilai baru	0	0	0	0,588807981	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	13	18376043836

Nilai baru untuk baris ke tiga (S1)

	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,76833937
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,17364341
nilai baru	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,76833937

Nilai baru untuk baris ke empat (S2)

	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,04471454
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,17364341
nilai baru	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,04471454

Nilai baru untuk baris ke lima (S4)

	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	17620157025
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,17364341
nilai baru	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	17620157025

Nilai baru untuk baris ke enam (S5)

	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	17358042658
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,17364341
nilai baru	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	17358042658

Nilai baru untuk baris ke tujuh (S6)

	0	0	88909370,03	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	24586898400
88909370,03	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,17364341
nilai baru	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-24	0	0	17725438381

Nilai baru untuk baris ke delapan (S7)

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	213323944,8
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,17364341
nilai baru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	213323944,8

Nilai baru untuk baris ke sembilan (S8)

	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	125252928,7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,17364341
nilai baru	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	125252928,7

Nilai baru untuk baris ke sepuluh (S9)

	0	0	3704557,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	285894167,4
3704557,085	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,17364341
nilai baru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan atau perubahan perubahan

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	0	0	0	0,6	0,5	0	0	0	0	0	0	13	18376043836
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,76833937
S2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,04471454
X3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,17364341
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	17620157025
S5	0	0	0	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	17358042658
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-24	17725438381
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	213323944,8
S8	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	125252928,7
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Area 3

a. Mengubah fungsi tujuan dan batasan-batasan

$$Z - 140,267,903.14X_1 - 99,336,891.31X_2 - 47,573,137.68X_3 = 0$$

$$238,326,528.41X_1 + S_1 = 27,000,000,000$$

$$215,333,131.80X_2 + S_2 = 27,000,000,000$$

$$168,969,754.66X_3 + S_3 = 27,000,000,000$$

$$118,648,846.52X_1 + S_4 = 16,176,287,112$$

$$111,233,293.61X_2 + S_5 = 16,176,287,112$$

$$88,986,634.89X_3 + S_6 = 16,176,287,112$$

$$1,235,925.48X_1 + S_7 = 188,096,361.77$$

$$2,471,850.97X_2 + S_8 = 188,096,361.77$$

$$3,707,776.45X_3 + S_9 = 188,096,361.77$$

b. Menyusun persamaan di dalam tabel

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	-140267903,1	-99336891,31	-47573137,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	0	238326528,4			1	0	0	0	0	0	0	0	0	8000000000
S2	0		215333131,8		0	1	0	0	0	0	0	0	0	8000000000
S3	0			168969754,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8000000000
S4	0	118648846,5			0	0	0	1	0	0	0	0	0	16176287112
S5	0		111233293,6		0	0	0	0	1	0	0	0	0	16176287112
S6	0			88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112
S7	0	1235925,485			0	0	0	0	0	0	1	0	0	188096361,8
S8	0		2471850,969		0	0	0	0	0	0	0	1	0	188096361,8
S9	0			3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8

c. Memilih kolom kunci

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK	KETERANGAN
Z	1	-140267903,1	-99336891,31	-47573137,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S1	0	238326528,4			1	0	0	0	0	0	0	0	0	8000000000	33,5674
S2	0		215333131,8		0	1	0	0	0	0	0	0	0	8000000000	0
S3	0			168969754,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8000000000	0
S4	0	118648846,5			0	0	0	1	0	0	0	0	0	16176287112	136,338
S5	0		111233293,6		0	0	0	0	1	0	0	0	0	16176287112	0
S6	0			88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112	0
S7	0	1235925,485			0	0	0	0	0	0	1	0	0	188096361,8	152,191
S8	0		2471850,969		0	0	0	0	0	0	0	1	0	188096361,8	0
S9	0			3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8	0

d. Memilih baris kunci

$$\text{Indeks} = \text{Nilai kolom(NK)} / \text{Nilai kolom kunci}$$

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	-140267903,1	-99336891,31	-47573137,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	0	238326528,4			1	0	0	0	0	0	0	0	0	8000000000
S2	0		215333131,8		0	1	0	0	0	0	0	0	0	8000000000
S3	0			168969754,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8000000000
S4	0	118648846,5			0	0	0	1	0	0	0	0	0	16176287112
S5	0		111233293,6		0	0	0	0	1	0	0	0	0	16176287112
S6	0			88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112
S7	0	1235925,485			0	0	0	0	0	0	1	0	0	188096361,8
S8	0		2471850,969		0	0	0	0	0	0	0	1	0	188096361,8
S9	0			3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8

e. Mengubah nilai-nilai baris kunci

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1													
X1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
S2	0													
S3	0													
S4	0													
S5	0													
S6	0													
S7	0													
S8	0													
S9	0													

f. Mengubah nilai-nilai selain baris kunci

Baris baru = baris lama - (koefisien pada kolom kunci) x nilai baru baris kunci

Nilai baru untuk baris pertama (Z)

	-140267903	-99336891,31	-47573137,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-140267903,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
nilai baru	0	-99336891,31	-47573137,68	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4708427688

Nilai baru untuk baris ke tiga (S2)

	0	215333131,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8000000000
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
nilai baru	0	215333131,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8000000000

Nilai baru untuk baris ke empat (S3)

	0	0	168969754,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8000000000
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
nilai baru	0	0	168969754,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8000000000

Nilai baru untuk baris ke lima (S4)

	118648847	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	16176287112
118648846,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
nilai baru	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12193554772

Nilai baru untuk baris ke enam (S5)

	0	111233293,6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	16176287112
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
nilai baru	0	111233293,6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	16176287112

Nilai baru untuk baris ke tujuh (S6)

	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
nilai baru	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112

Nilai baru untuk baris ke delapan (S7)

	1235925,48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	188096361,8
1235925,485	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
nilai baru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	146609566,6

Nilai baru untuk baris ke sembilan (S8)

	0	2471850,969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	188096361,8
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
nilai baru	0	2471850,969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	188096361,8

Nilai baru untuk baris ke sepuluh (S9)

	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
nilai baru	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8

g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan atau perubahan perubahan

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	0	-99336891,31	-47573137,68	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	4708427688
X1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,5674
S2	0	0	215333131,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8000000000
S3	0	0	0	168969754,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8000000000
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	12193554772
S5	0	0	111233293,6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	16176287112
S6	0	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	146609566,6
S8	0	0	2471850,969	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	188096361,8
S9	0	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8

Jika di baris pertama (Z) ada yang bernilai negatif berarti tabel tersebut dapat di optimalkan lagi dengan melakukan langkah c-g hingga baris Z tidak ada yang bernilai negatif.

c. Memilih kolom kunci

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK	KETERANGAN
Z	1	0	-99336891,31	-47573137,68	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	4708427688	
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199	0
S2	0	0	215333131,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8000000000	37,1517
S3	0	0	0	168969754,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8000000000	0
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	12193554772	0
S5	0	0	111233293,6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	16176287112	145,427
S6	0	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112	0
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	146609566,6	0
S8	0	0	2471850,969	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	188096361,8	76,0953
S9	0	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8	0

Nilai baru untuk baris ke lima (S4)

	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12193554772
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756
nilai baru	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12193554772

Nilai baru untuk baris ke enam (S5)

	0	111233293,6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	16176287112
111233293,6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756
nilai baru	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	12043776980

Nilai baru untuk baris ke tujuh (S6)

	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	16176287112
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756
nilai baru	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	16176287112

Nilai baru untuk baris ke delapan (S7)

	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	146609566,6
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756
nilai baru	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	146609566,6

Nilai baru untuk baris ke sembilan (S8)

	0	2471850,969	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	188096361,8
2471850,969	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756
nilai baru	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	96262803,28

Nilai baru untuk baris ke sepuluh (S9)

	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756
nilai baru	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8

g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan atau perubahan perubahan

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	0	0	0	-47573137,68	0,6	0,5	0	0	0	0	0	0	0	8398965803
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
X2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756
S3	0	0	0	168969754,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8000000000
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	12193554772
S5	0	0	0	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	12043776980
S6	0	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	146609566,6
S8	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	96262803,28
S9	0	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8

Jika di baris pertama (Z) ada yang bernilai negatif berarti tabel tersebut dapat di optimalkan lagi dengan melakukan langkah c-g hingga baris Z tidak ada yang bernilai negatif.

c. Memilih kolom kunci

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK	KETERANGAN
Z	0	0	0	-47573137,68	0,6	0,5	0	0	0	0	0	0	0	8398965803	
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199	0
S2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756	0
S3	0	0	0	168969754,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8000000000	47,3458
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	12193554772	0
S5	0	0	0	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	12043776980	0
S6	0	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112	181,783
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	146609566,6	0
S8	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	96262803,28	0
S9	0	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8	50,7302

d. Memilih baris kunci

Indeks = Nilai kolom(NK) / Nilai kolom kunci

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	0	0	0	-47573137,68	0,6	0,5	0	0	0	0	0	0	0	8398965803
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
S2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756
S3	0	0	0	168969754,7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8000000000
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	12193554772
S5	0	0	0	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	12043776980
S6	0	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	146609566,6
S8	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	96262803,28
S9	0	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8

e. Mengubah nilai-nilai baris kunci

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1													
S1	0													
S2	0													
X3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,34575141
S4	0													
S5	0													
S6	0													
S7	0													
S8	0													
S9	0													

f. Mengubah nilai-nilai selain baris kunci

Baris baru = baris lama - (koefisien pada kolom kunci) x nilai baru baris kunci

Nilai baru untuk baris pertama (Z)

	0	0	-47573137,68	0,6	0,5	0	0	0	0	0	0	0	8398965803
-47573137,68	0,00	0,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,35
nilai baru	0	0	0	0,6	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	10651351754

Nilai baru untuk baris ke tiga (S1)

	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,34575141
nilai baru	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199

Nilai baru untuk baris ke empat (S2)

	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,34575141
nilai baru	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756

Nilai baru untuk baris ke lima (S4)

	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	12193554772
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,34575141
nilai baru	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	12193554772

Nilai baru untuk baris ke enam (S5)

	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	12043776980
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,34575141
nilai baru	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	12043776980

Nilai baru untuk baris ke tujuh (S6)

	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112
88986634,89	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,34575141
nilai baru	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112

Nilai baru untuk baris ke delapan (S7)

	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	146609566,6
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,34575141
nilai baru	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	146609566,6

Nilai baru untuk baris ke sembilan (S8)

	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	96262803,28
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,34575141
nilai baru	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	96262803,28

Nilai baru untuk baris ke sepuluh (S9)

	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8
3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nilai baru	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8

g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan atau perubahan perubahan

Variabel dasar	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	NK
Z	1	0	0	0	0,6	0,5	0,28	0	0	0	0	0	0	10651351754
S1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,56739199
S2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,15173756
X3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,34575141
S4	0	0	0	0	-0	0	0	1	0	0	0	0	0	12193554772
S5	0	0	0	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	12043776980
S6	0	0	0	88986634,89	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16176287112
S7	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	0	146609566,6
S8	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	1	0	96262803,28
S9	0	0	0	3707776,454	0	0	0	0	0	0	0	0	1	188096361,8

