METODE SIMPLEKS DIREVISI MENGGUNAKAN WORKING BASIS UNTUK MENGANALISIS PINJAMAN BANK

(Studi Kasus: PT. Bank Rakvat Indonesia Cabang Malang)

BRAWINAL Oleh: WAHANA ARTI MAULIDA 0710943018-94



PROGRAM STUDI MATEMATIKA **JURUSAN MATEMATIKA** FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS BRAWIJAYA **MALANG** 2011

METODE SIMPLEKS DIREVISI MENGGUNAKAN WORKING BASIS UNTUK MENGANALISIS PINJAMAN BANK (Studi Kasus: PT. Bank Rakyat Indonesia Cabang Malang)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Matematika

Oleh:
WAHANA ARTI MAULIDA
0710943018-94



PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2011

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

METODE SIMPLEKS DIREVISI MENGGUNAKAN WORKING BASIS UNTUK MENGANALISIS PINJAMAN BANK (Studi Kasus: PT. Bank Rakyat Indonesia Cabang Malang)

oleh:

WAHANA ARTI MAULIDA 0710943018-94

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji pada tanggal 9 Februari 2011 dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Matematika

Pembimbing I

Pembimbing II

<u>Drs. Marsudi, MS.</u> NIP. 196101171988021002 Prof. Dr. Marjono, M.Phil NIP. 196211161988031004

Mengetahui, Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc NIP.1967090719920310

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : WAHANA ARTI MAULIDA

NIM : 0710943018-94 Jurusan : MATEMATIKA

Penulis Skripsi berjudul :

METODE SIMPLEKS DIREVISI MENGGUNAKAN WORKING BASIS UNTUK MENGANALISIS PINJAMAN BANK (Studi Kasus: PT. Bank Rakyat Indonesia Cabang Malang)

Dengan ini menyatakan bahwa:

- 1. Skripsi ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka skripsi ini, semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi.
- 2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa isi skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 9 Februari 2011 Yang menyatakan,

(WAHANA ARTI MAULIDA) NIM. 0710943018-94

METODE SIMPLEKS DIREVISI MENGGUNAKAN WORKING BASIS UNTUK MENGANALISIS PINJAMAN BANK

(Studi Kasus : PT. Bank Rakyat Indonesia Cabang Malang)

ABSTRAK

Salah satu peranan bank dalam meningkatkan taraf perekonomian masyarakat, khususnya di wilayah kota Malang adalah memberikan pinjaman berupa modal di usaha bidang pertanian, industri, perdagangan, dan jasa dunia usaha. Pihak bank mungkin kurang memperhatikan perkembangan dari pinjaman yang mereka berikan kepada masyarakat, oleh karena itu penulis perlu melakukan analisis tentang pinjaman bank. Dalam skripsi ini, penulis membahas tentang analisis pinjaman bank dengan menggunakan program linear. Dari sampel data yang diperoleh dari pihak bank adalah data jumlah pinjaman dan jumlah pinjaman bermasalah perbulan selama tiga tahun terakhir yaitu tahun 2008-2010 dalam bidang pertanian, perindustrian, perdagangan dan jasa dunia usaha. Dari hasil perhitungan metode simpleks direvisi menggunakan working basis dengan bantuan program Delphi, proporsi pinjaman untuk masing-masing bidang dilihat dari nilai bobotnya bidang pertanian selama tahun 2008 sebesar 29,17%, bidang perindustrian 22,52%, perdagangan 23,52% dan jasa dunia usaha 24,79%, sedangkan untuk tahun 2009, bidang pertanian sebesar 35,92%, perindustrian 18,44%, perdagangan 23,57% sedangkan jasa dunia usaha sebesar 22,07%, tidak jauh berbeda dengan tahun 2010 proporsi bidang pertanian sebesar 36,84%, perindustrian 18,44%, perdagangan 25,57% sedangkan jasa dunia usaha 21,59%, karena proporsi pada bidang industri lebih kecil dari pada bidang perdagangan, pertanian, dan jasa dunia usaha sehingga proporsi macetnya lebih besar dibandingkan bidang-bidang lainnya, maka dalam tiga tahun terakhir ini bidang perindustrian memerlukan perhatian yang bersifat khusus dari pihak bank.

Kata Kunci : Program linear, Metode simpleks, Working Basis.

THE SIMPLEX METHOD REVISED BY USING WORKING BASE FOR ANALYZING BANK LOAN

(A Case Study On PT Bank Rakyat Indonesia Malang Branch)

ABSTRACT

One of the bank roles in increasing society economic level, particularly in Malang city is providing loan of working capital in the fields of agriculture, industry, trade, and service of corporate world. Bank does not give a propev attention on the performance of bank loan. Therefore, the researcher discusses analysis on bank loan by using linear program. Data is obtained from bank is data on the number of loan and the number of questioned/difficult loan per month for the last three years, i.e. 2008-2010 in the fields of agriculture, industry, trade, and service of corporate world. Based on accounting of simplex method using working basis from the aid of Delphi program, the loan proportion for each field regarded from weight value of each field. In 2008, weight value of each field was as follow: agriculture sector was 29, 17%, industrial sector was 22,52%, trade sector was 23,52% and service of corporate world sector was 24,79%. Meanwhile, for the year 2009, the weight values of those four fields were, agriculture sector was 35,92%, industry sector was 18,44%, trade sector was 23,57% and service of corporate world sector was 22,07%. This proportion of bank loan was not too far from the proportion in 2010 for agriculture sector was 36,84%, industrial sector was 18,44%, trade sector was 25,57% and service of corporate world sector was 21,59%. Since the proportion for industry field was smaller than the other three field, then the proportion of being stuck was larger than the other field. Therefore, for the last three years, the industrial sector requires special attention from the bank

Key words: Linear Program, Simplex Method, Working Basis.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi penulis.

Skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- 1. Drs. Marsudi, MS selaku dosen pembimbing I atas waktu dan bimbingan yang telah diberikan.
- 2. Prof. Dr. Marjono, M. Phil, selaku pembimbing II atas segala bimbingan dan nasihat yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini.
- 3. Prof. Dr. Agus Widodo, M.Kes., Dr. Sobri A., MT., dan Dr. Ratno Bagus E. W., SSi., Msi. selaku dosen penguji atas segala saran yang diberikan untuk perbaikan skripsi ini.
- 4. Seluruh bapak/ibu dosen Jurusan Matematika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, serta segenap staf dan karyawan TU Jurusan Matematika atas segala bantuannya.
- 5. Aristo Hanafi selaku Manager Operasional BRI, Cabang Malang Kawi, atas segala bantuan, bimbingan dan arahan yang telah diberikan.
- 6. Bapak, Ibu, Adikku Ria, serta segenap keluargaku atas seluruh dukungannya.
- Arif, Laila, Dwi, Nina, Afirst, Silfi, Renky, Selly juga teman-teman Matematika 2007 maupun 2006 yang tercinta atas bantuan, dukungan, dan informasi yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran melalui email penulis wahana_am@yahoo.com. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Hala	aman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	. v
ABSTRACT	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	. xi
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	. XV
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang 1.2 Rumusan Masalah	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Pinjaman (Kredit)	5
2.1.1 Kredit Modal Kerja	5
2.1.2 Pinjaman Bermasalah	6
2.2 Program Linear	8
2.2.1 Karakteristik Pemrograman Linear	. 10
2.3 Metode Simpleks	. 11
2.3 Metode Simpleks	14
2.4 Metode Simpleks Primal	. 15
2.4.1 Analisis Metode Simpleks Primal-Dual	
2.5 Metode Simpleks Direvisi Menggunakan Working Bas	
2.5.1 Model LP Standart Dalam Bentuk Matriks	
2.5.2 Pemecahan Dasar dan Basis	
2.5.3 Tabel Simpleks dalam Bentuk Matriks	
2.5.4 Langkah-Langkah Metode Simpleks Direvisi	23

2.5.5 Kelebihan Metode Simpleks Direvisi dengan Worki	ng
Basis	. 24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	
3.2 Jenis dan Sumber Data	
3.3 Metode Pengumpulan Data	25
3.4.1 Masalah	25
3.4.2 Ide Pemecahan Masalah	
3.5 Analisis Data	
3.6 Diagram Alir Analisis Simpleks Direvisi Menggunakan	
Working Basis	27
Working Dasis	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Penyusunan Program Linier	
4.2 Hasil Perhitungan	30
4.2 Pambabasan	33
4.3 Pembahasan	33
4.3.1 Interpretasi Tahun 2000	, 33 27
4.3.2 Interpretasi Tahun 2009	. 37
4.3.3 Interpretasi Tiga Tahun Terakhir (2008-2010)	. 41
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	45
4 1 Vacimpular	45
4.1 Kesimpulan4.2 Saran	45
4.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRANLAMPIRAN	47
LAMPIKAN	49
20 2 1 VI VI VI	

DAFTAR TABEL

H	[alaman
Tabel 2.1 Tabel Dasar Program Linear	10
Tabel 2.2 Bentuk Umum Tabel Simpleks	14
Tabel 2.3 Iterasi Simpleks Umum dalam Bentuk Matriks	22
Tabel 4.1 Tabel Hasil Perhitungan Nilai Bobot Pinjaman Banl	k Tahun
2008, 2009, 2010	
Tabel 4.4 Tabel Hasil Perhitungan Nilai Jumlah Pinjaman ban	ık
(Zmaks)	32



DAFTAR GAMBAR

Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi aplikasi model Reddy Mikks 15
Gambar 4.1 Diagram nilai bobot pinjaman bank tahun 2008 33
Gambar 4.2 Diagram nilai pinjaman pertanian 2008
Gambar 4.3 Diagram nilai pinjaman perindustrian 2008
Gambar 4.4 Diagram nilai pinjaman perdagangan 2008
Gambar 4.5 Diagram nilai pinjaman jasa dunia usaha 2008 37
Gambar 4.6 Diagram nilai bobot pinjaman Bank tahun 2009 38
Gambar 4.7 Diagram nilai bobot pinjaman Bank tahun 2010 40
Gambar 4.8 Jumlah pinjaman selama tiga tahun terakhir
Gambar 4.9 Diagram nilai bobot pinjaman pertanian
Gambar 4.10 Diagram nilai bobot pinjaman perindustrian
Gambar 4.11 Diagram nilai bobot pinjaman perdagangan
Gambar 4.12 Diagram nilai bobot pinjaman jasa dunia usaha 44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampings 1 Data jumlah sinjaman tahun 2008, 2000 dan 2010
Lampiran 1 Data jumlah pinjaman tahun 2008, 2009 dan 2010 49
Lampiran 2 Data jumlah pinjaman bermasalah tahun 2008, 2009 dan
2010 52
Lampiran 3 Penyusunan model program linear tahun 2008, 2009 dar
2010 70
Lampiran4 Hasil perhitungan metode simpleks menggunakan workin
basis dalam program Delphi
Lampiran 5 Flowchart metode simpleks menggunakan working
basis
Lampiran 6 Listing program metode simpleks menggunakan working
basis

ERSITAS BRAWIUM xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seringnya keluhan yang disampaikan oleh masyarakat adalah kurangnya modal untuk mengembangkan usahanya, meskipun permintaan atas usaha mereka meningkat, karena terkendala dana maka sering kali tidak bisa untuk memenuhi permintaan. Dalam hal ini lembaga perbankan mempunyai peran yang penting bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan modal atau dana untuk menunjang kegiatan usaha, salah satu peranan penting bank adalah pemberian pinjaman atau kredit kepada masyarakat khususnya dalam bidang perdagangan, pertanian, perindustrian, jasa dunia usaha dan lain-lain.

Persaingan antar bank maupun dengan lembaga keuangan bukan bank semakin tajam. Bank terpaksa harus memperebutkan pangsa pasar yang ada dengan menciptakan pelayanan yang unggul kepada nasabah. Dalam persaingan yang ketat inilah PT Bank Rakyat Indonesia harus dapat menjaga eksistensinya agar tidak tergilas. Eksistensi PT Bank Rakyat Indonesia akan dilihat salah satunya mengenai batas maksimum pemberian pinjaman, tiap tahunnya jumlah pinjaman dan jumlah pengembalian bank akan berubah, baik itu semakin besar atau justru sebaliknya semakin kecil, maka diperlukan perhatian khusus dari pihak bank dalam perkembangan pinjaman kepada masyarakat. Analisis suatu perilaku pinjaman akan semakin berkembang dan menghasilkan metode peramalan yang memiliki keakuratan tinggi menjadi sangat diperlukan dalam melakukan analisis terhadap pinjaman yang diberikan bank kepada masyarakat.

Salah satu bentuk analisis pinjaman PT Bank Rakyat Indonesia secara periodik adalah dengan program linear. Pemrograman linear merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimumkan keuntungan dan meminimumkan biaya. Program linear ini banyak diterapkan dalam masalah ekonomi, industri, militer, sosial dan lainlain. Program linear berkaitan dengan penjelasan suatu kasus dalam dunia nyata sebagai suatu model matematik yang terdiri dari sebuah fungsi tujuan linear dengan beberapa kendala linear. Untuk menyelesaikan persoalan program linear ini digunakan metode simpleks yang direvisi sedemikian hingga diperoleh solusi yang optimal atau

dapat disebut "Metode Simpleks Direvisi Menggunakan Working Basis". Metode simpleks ini merupakan teknik yang paling berhasil dikembangkan untuk memecahkan persoalan program linear yang mempunyai jumlah variabel keputusan dan pembatas yang besar (Sunarsih dan Ahmad, 2003).

Metode simpleks direvisi menggunakan working basis ini yang akan diimplementasi pada studi kasus, metode ini adalah solusi untuk mengetahui jenis pinjaman mana yang memerlukan perhatian khusus dari pihak PT Bank Rakyat Indonesia kepada masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, pokok permasalahan yang dikemukakan dalam skipsi ini adalah sebagai berikut:

- 1. Bagaimana implementasi metode simpleks direvisi menggunakan *working basis* dalam menganalisis pinjaman Bank Rakyat Indonesia (BRI) PT Persero Tbk. Cabang Malang Kawi?
- 2. Bagaimana menentukan jenis pinjaman yang membutuhkan perhatian dari pihak Bank Rakyat Indonesia (BRI) PT Persero Tbk. Cabang Malang Kawi?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat tercapai secara efektif, maka diperlukan pembatasan masalah. Adapun batasan-batasan yang digunakan antara lain:

- 1. Penelitian dilakukan di Bank Rakyat Indonesia PT Persero Tbk. Cabang Malang Kawi.
- 2. Data yang digunakan adalah data jumlah pinjaman dan jumlah pinjaman bermasalah tahun 2008, 2009 dan 2010.
- 3. Metode yang digunakan adalah metode simpleks direvisi menggunakan working basis.

1.4 Tujuan

Berdasarkan pada permasalahan yang telah diuraikan di atas, tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- 1. Menerapkan metode simpleks direvisi dengan working basis untuk menganalisis pinjaman (BRI) Cabang Malang.
- 2. Menentukan jenis pinjaman yang membutuhkan perhatian dari pihak Bank Rakyat Indonesia (BRI) PT Persero Tbk. Cabang Malang Kawi.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- 1. Memberikan gambaran dan masukan kepada pihak bank bagi peningkatan keuntungan dari pinjaman (kredit) yang mereka berikan kepada masyarakat.
- 2. Apabila pihak bank melakukan analisis secara periodik terhadap pinjaman yang mereka berikan kepada masyarakat dan mengetahui pinjaman mana yang memerlukan perhatian khusus, hal tersebut dapat menunjang kegiatan usaha masyarakat dengan memenuhi kebutuhan modal kerja untuk mengembangkan usahanya.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pinjaman (Kredit)

Kredit adalah penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam-meminjam antara bank dan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam untuk melunasi hutangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga, imbalan atau pembagian hasil keuntungan (UU No. 10 Tahun 1998 tentang Perbankan).

Sedangkan kredit modal kerja merupakan salah satu jenis kredit yang diberikan bank kepada nasabahnya untuk membiayai operasional perusahaan yang berhubungan dengan pengadaan barang maupun proses produksi sampai barang tersebut terjual. Pengertian kredit modal kerja menurut Dendawijaya (2001:27) adalah: "kredit yang diberikan bank kepada nasabah (debitur) untuk memenuhi kebutuhan modal kerja debitur". Berdasarkan pengertian kredit, dapat diketahui bahwa kredit mempunyai beberapa unsur, yaitu:

- a. Persetujuan atau kesepakatan pinjam-meminjam
- b. Aktivitas peminjaman uang atau tagihan sebesar plafon yang disepakati
- c. Jangka waktu tertentu
- d. Pendapatan berupa bunga atau imbalan atau pembagian keuntungan
- e. Resiko dan
- f. Jaminan (jika ada)

Prinsip dari modal kerja ini adalah penggunaan modal yang akan habis dalam satu siklus usaha yaitu dimulai dari perolehan uang tunai dari kredit bank kemudian digunakan untuk membeli barang dagangan atau bahan-bahan baku kemudian diproses menjadi barang jadi lalu dijual baik secara tunai atau kredit selanjutnya memperoleh uang tunai kembali. Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, perusahaan membutuhkan dana yang cukup untuk menjamin kelangsungan operasinya tersebut (Dendawijaya, 2001).

2.1.1 Kredit Modal Kerja

Menurut Bastian dan Suhardjono (2006:251) kredit modal kerja (working capital credit) yaitu kredit yang diberikan oleh bank untuk menambah modal kerja debitur. Untuk kredit modal kerja, bank

menyediakan fasilitas kredit modal kerja bagi usaha skala kecil (plafon kredit sampai dengan Rp 500 juta) dan usaha skala menengah (plafon kredit di atas Rp 500 juta hingga Rp 5 miliar). Kredit ini diberikan untuk pembiayaan modal kerja perusahaan baik perusahaan perorangan maupun yang berbadan hukum. Kredit modal kerja memiliki jangka waktu pengembalian maksimal satu tahun (bisa diperpanjang sesuai kebutuhan) yang dapat dimanfaatkan untuk membiayai stok barang, piutang dagang, pembelian bahan baku ataupun kebutuhan modal keria perusahaan lainnya. Kredit modal kerja yang diberikan bertujuan untuk meningkatkan produksi baik peningkatan kuantitatif maupun kualitatif.

Keuntungan dan kelebihan dari kredit modal kerja:

- 1. Jumlah pinjaman sesuai skala usaha
- 2. Bunga bersaing
- 3. Proses kredit cepat dan mudah
- 4. Jaringan cabang BII dan loan center di seluruh Indonesia (Bastian & Suhardiono, 2006).

2.1.2 Pinjaman Bermasalah

Kredit yang diberikan tidak selamanya berjalan sesuai rencana yang diharapkan. Banyak hal yang dapat terjadi diluar kehendak pihak bank maupun debitur, baik karena kelalaian pihak bank dalam prosedur dan pengawasan pemberian kredit maupun kelalaian pihak Penunggakan pembayaran pokok kredit dan bunga kredit dapat terjadi karena:

- 1. Dari pihak nasabah
 - a. Adanya unsur kesengajaan, yaitu tidak adanya unsur kemauan untuk membayar.
 - Adanya unsur ketidaksengajaan, yaitu debitur mau membayar tetapi tidak mampu.
- 2. Dari pihak perbankan
 - Kelalaian karyawan bagian kredit dalam pemberian kredit kepada debitur dapat menyebabkan masalah pengembalian kredit dikemudian hari.
 - Dalam melakukan analisisnya, pihak analis kurang teliti sehingga apa yang akan terjadi tidak dapat diperkirakan. Selain itu, kredit macet juga dapat diakibatkan karena adanya koli antara pihak analis kredit dengan pihak debitur sehingga analisis dilakukan secara subjektif.

Dalam hubungannya dengan problem tersebut, perlu diketahui pengelompokan pinjaman berdasarkan tingkat *collectability* yang berlaku bagi perbankan di Indonesia, yaitu:

1. Kredit Lancar

Kredit lancar adalah kredit yang tidak mengalami penundaan pengembalian pokok pinjaman dan pembayaran bunga.

2. Kredit Dalam Perhatian Khusus

Kredit Dalam Perhatian Khusus adalah kredit yang mengalami penundaan pengembalian pokok pinjaman dan pembayaran bunga selama satu bulan dari waktu yang diperjanjikan.

2 Kredit Kurang Lancar

Kredit kurang lancar adalah kredit yang pengembalian pokok pinjaman dan pembayaran bunganya telah mengalami penundaan selama tiga bulan dari waktu yang diperjanjikan.

4. Kredit Diragukan

Kredit diragukan yaitu kredit yang pengembalian pokok pinjaman dan pembayaran bunganya telah mengalami penundaan selama enam bulan atau dua kali dari jadwal yang telah diperjanjikan.

5. Kredit Macet

Kredit macet adalah kredit yang pengembalian pokok pinjaman dan pembayaran bunganya telah mengalami penundaan lebih dari satu tahun sejak jatuh tempo menurut jadwal yang telah diperjanjikan.

Pengelolaan kredit yang dikelompokkan sebagai kredit macet tidak mudah, sebab penanganan kredit macet sangat berbeda dengan proses analisis dan pemberian kredit kepada nasabah. Dalam menangani kredit bermasalah diperlukan kemampuan dan perhatian yang lebih, ketelitian dan perhatian yang bersifat khusus. Fungsi pengelolaan kredit macet hampir sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lain yang ada dalam aktivitas perbankan. Jika suatu kredit yang bermasalah tidak dikelola dengan baik, pengaruhnya akan cukup besar terhadap tingkat profit atau laba yang akan diperoleh serta akan menimbulkan kerugian bank akibat beban biaya yang ada. Selain itu, pengelolaan kredit macet harus dilakukan sebaik mungkin karena reputasi atau nama baik sebuah bank sering dikaitkan dengan tingkat atau besarnya jumlah kredit yang sedang bermasalah. Hal ini secara tidak langsung akan mempengaruhi kepercayaan masyarakat umum ataupun kalangan perbankan sendiri terhadap bank tersebut yang juga akan mempengaruhi aktivitas usaha secara keseluruhan.

2.2 Program Linear

Pada linear programming, sebutan "linear" berarti bahwa semua fungsi matematis yang disajikan dalam model ini haruslah fungsifungsi linear (Subagyo, 1985). Kata sifat "linear" digunakan untuk menggambarkan hubungan antara dua atau lebih variabel, hubungan yang langsung dan persis proposional. Kata "programming" jangan dikacaukan dengan "computer programming" seperti yang sering digunakan untuk perencanaan. Jadi linear programming mencangkup perencanaan kegiatan-kegiatan untuk mencapai hasil yang "optimal" yaitu suatu hasil yang mencerminkan tercapainya sasaran tertentu yang paling baik diantara alternatif yang mungkin dengan menggunakan fungsi linear (Subagyo, 1985).

Richard Bronson (1996: 1) menyatakan bahwa masalah optimasi merupakan masalah memaksimumkan atau meminimumkan sebuah besaran tertentu yang disebut tujuan objektif (objective) yang bergantung pada sejumlah berhingga variabel masukan (input variables). Variabel-variabel ini dapat tidak saling bergantung atau saling bergantung melalui satu atau lebih kendala (constrains). Persoalan optimasi merupakan persoalan mencari nilai numerik terbesar (maksimasi) atau nilai numerik terkecil (minimasi) yang mungkin dari sebuah fungsi pada sejumlah variabel tertentu.

Dalam sebuah persoalan optimasi, dicari nilai untuk variabelvariabel yang tidak melanggar (bertentangan) dengan kendala-kendala yang menyangkut variabel-variabel tersebut dan yang memberikan nilai optimum (maksimum atau minimum) pada fungsi yang hendak dioptimumkan. Dalam tulisan ini akan diperhatikan cara optimasi yang telah dipergunakan dalam memodelkan persoalan fisik, ekonomi, teknik, dan segala macam persoalan bisnis yang sesuai. Cara ini disebut Linear Programming (LP).

Rumusan umum bentuk baku suatu program linear dapat dinyatakan sebagai berikut:

Carilah nilai $x_1, x_2, ..., x_n$ yang dapat menghasilkan berbagai kombinasi optimum (maksimum atau minimum)

Fungsi tujuan:

Maks/Min
$$Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3 + \dots + c_n x_n$$

Kendala:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1n}x_n \le atau \ge b_1$$

 $a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + ... + a_{2n}x_n \le atau \ge b_2$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + \dots + a_{3n}x_n \le atau \ge b_3$$

 $a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + ... + a_{mn}x_n \le atau \ge b_m$

Syarat variabel $x_j \ge 0$ untuk j = 1, 2, ..., n

Dengan menggunakan notasi sigma:

Fungsi Tujuan
$$Z = \sum_{i=1}^{n} c_i x_i$$
, untuk $j = 1, 2, ..., n$

Kendala
$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \le atau \ge b_i$$

untuk
$$i = 1, 2, ..., m$$

$$dan x_i \ge 0$$

dengan:

m = macam batasan-batasan sumber atau fasilitas yang tersedia

n = macam kegiatan-kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas tersebut.

i = nomor setiap macam sumber atau fasilitas yang tersedia (i=1,2,...,m)

j = nomor setiap macam kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas yang tersedia (j=1,2,....,n)

 c_j = koefisien harga variabel pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan atau parameter yang dijadikan criteria optimasi.

 x_j = variabel pengambilan keputusan yang harus dicari atau variabel aktivitas (keluaran atau *output*).

 a_{ij} = konstanta variabel aktivitas ke-j dalam pembatasan (kendala) ke-

 b_i = Sumber daya yang terbatas atau konstanta (nilai sebelah kanan) dari pembatas ke-i, yang membatasi aktivitas berkaitan dengan usaha mengoptimalkan fungsi tujuan, juga disebut sebagai masukan (input).

Z = Nilai skalar yang berkaitan dengan criteria pengambilan keputusan fungsi tujuan.

Keseluruhan simbol-simbol di atas selanjutnya disusun ke dalam bentuk tabel standar program linear seperti tampak pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Tabel Dasar Program Linear

Sumber Daya	Pemakaian sumber per unit kegiatan (Keluaran)			Kapasitas Sumber Daya		
VI-	1	2	3	S '''	n	A .
1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	•••	$a_{\rm ln}$	b_1
2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	•••	a_{2n}	b_2
3	a_{31}	a_{32}	a_{33}		a_{3n}	b_3
	:	<i>F</i> \$	16		RQD	1
m	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}		$a_{\rm mn}$	$b_{ m m}$
ΔZ	7	716	9\8		ES C	
(Pertambahan	c_1	C_2	c_3		\mathcal{C}_{n}	
tiap unit)		MUNICIPAL TO THE PROPERTY OF T				
Tingkat Kegiatan	x_1	x_2	x_3		x_n	

(Subagyo, 1985)

2.2.1 Karakteristik Pemrograman Linear

Sifat linearitas suatu kasus dapat ditentukan dengan menggunakan beberapa cara. Secara teknis, linearitas ditunjukkan oleh adanya sifat sebagai berikut:

1. Proportionality

Asumsi mengenai kegiatan individual yang mempertimbangkan secara independen dari yang lainnya berarti bahwa naik turunnya nilai Z dan penggunaan sumber atau fasilitas yang tersedia akan berubah secara sebanding (proporsional) dengan perubahan tingkat kegiatan.

Misal:

$$Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3 + \dots + c_n x_n$$

a. Setiap penambahan 1 unit x_1 akan menaikkan Z dengan c_1 , setiap penambahan 1 unit x_2 akan menaikkan Z dengan C2, dan seterusnya.

b.
$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n \ge b_1$$

Setiap pertambahan 1 unit x_1 akan menaikkan penggunaan sumber / fasilitas 1 dengan a_{11} . Setiap pertambahan 1 unit x_2 akan menaikan penggunaan sumber / fasilitas 1 dengan a_{12} , dan seterusnya.

2. Addivity

Asumsi ini berarti bahwa nilai tujuan tiap kegiatan tidak saling mempengaruhi, atau dalam program linear dianggap bahwa kenaikan dari nilai tujuan (Z) yang diakibatkan oleh kenaikan suatu kegiatan dapat ditambahkan tanpa mempengaruhi bagian nilai Z yang diperoleh dari kegiatan lain.

$$Misal Z = 3 x_1 + 5 x_2$$

Di mana
$$x_1 = 10$$
; $x_2 = 2$;

Sehingga
$$Z = 30 + 10 = 40$$

Andaikata x_1 bertambah 1 unit, maka sesuai dengan asumsi pertama, nilai Z menjadi 40 + 3 = 43. Jadi nilai 3 karena kenaikan x_1 dapat langsung ditambahkan pada nilai Z mula-mula tanpa mengurangi bagian Z yang diperoleh dari kegiatan 2 (x_2) . Dengan kata lain, tidak ada korelasi antar x_1 dan x_2 .

3. Divisibility

Asumsi ini menyatakan bahwa keluaran (output) yang dihasilkan oleh setiap kegiatan dapat berupa bilangan pecahan. Demikian pula dengan nilai Z yang dihasilkan. Misal: $x_1 = 6.5$; Z = 1.000,75.

4. Deterministic (Certainty)

Asumsi ini menyatakan bahwa semua parameter yang terdapat dalam model program linear $(a_{ij},\ b_i,\ c_j)$ dapat diperkirakan dengan pasti, meskipun jarang dengan tepat.

(Subagyo, 1985).

2.3 Metode Simpleks

Metode simpleks adalah penyelesaian masalah program linear dengan jalan mencari penyelesaian yang layak, dan menggunakan prosedur iterative, mengembangkan pemecahan ini hingga dihasilkan pemecahan yang optimal.

Ada beberapa istilah yang sangat sering digunakan dalam metode simpleks, diantaranya:

- 1. **Iterasi** adalah proses dimana suatu prosedur sistematik terus berulang sampai diperoleh hasil yang optimal.
- 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 merupakan pertidaksamaan ≤) atau variabel buatan (jika fungsi kendala menggunakan pertidaksamaan ≥ atau =). Secara umum, jumlah variabel basis selalu sama dengan jumlah fungsi pembatas (tanpa fungsi non negatif).
- 4. **Solusi atau nilai kanan** 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.
- Variabel slack adalah variabel yang ditambahkan ke model matematik kendala untuk mengkonversikan pertidaksamaan ≤ 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 ≥ menjadi persamaan (=). Penambahan ini terjadi pada tahap inisialisasi. Pada solusi awal, variabel surplus tidak dapat berfungsi sebagai variabel basis.
- 7. Variabel buatan adalah variabel yang ditambahkan ke model matematik kendala dengan bentuk ≥ 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 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 basis 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** adalah variabel yang keluar dari variabel basis pada iterasi berikutnya dan digantikan oleh variabel masuk. Variabel keluar dipilih satu dari antara variabel basis pada setiap iiterasi. Variabel ini pada iterasi berikutnya akan bernilai nol. (Siringoringo, 2005).

Oleh karena masalah program linear dapat digambarkan dalam berbagai bentuk, seperti maksimum atau minimum dengan kendala berbentuk lebih kecil sama dengan (≤), lebih besar sama dengan (≥) maupun sama dengan (=), maka diperlukan bentuk baku yang sudah umum digunakan untuk menyelesaikan masalah program linear. Bentuk baku yang sudah umum digunakan tersebut adalah bentuk *standart* yang memiliki karakteristik sebagai berikut.

- 1. Nilai ruas kanan setiap kendala adalah nonnegatif. Apabila nilai ruas kanan kendala negative, dapat dirubah menjadi positif dengan cara mengalikannya dengan minus satu (-1). Misalkan $2x_1 + 3x_2 \le -30$, dapat diubah menjadi $-2x_1 3x_2 \le 30$
- 2. Semua kendala berbentuk persamaan, kecuali kendala nonnegative. Apabila kendala berbentuk lebih kecil sama dengan (\leq) dapat diubah menjadi persamaan dengan cara menambahkannya dengan slack variabel. Misalkan kendala berbentuk : $2x_1 + 3x_2 \leq 60$, dapat diubah menjadi persamaan : $2x_1 + 3x_2 + S_1 \leq 60$. Apabila kendala berbentuk lebih besar sama dengan (\geq) dapat diubah menjadi persamaan dengan cara mengurangkannya dengan surplus variabel. Misalkan kendala berbentuk : $2x_1 + 3x_2 \geq 30$, dapat diubah menjadi persamaan : $2x_1 + 3x_2 S_2 = 30$.
- 3. Semua nilai variabel keputusan nonnegative.
- 4. Fungsi tujuan berbentuk maksimum. Bila fungsi tujuan berbentuk minimum, dapat diubah menjadi bentuk maksimum dengan cara

mengalikannya dengan minus satu (-1). Misakan, $Z_{min} = 40x_1 +$ $30x_2$, dapat diubah maksimum menjadi $-Z_{min} = -40x_1 - 30x_2$ Bentuk standart program linear dapat dirumuskan sebagai berikut:

Maks/min
$$Z = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j$$

Dengan Batasan

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j = b_i \text{ untuk i = 1, 2, ..., m}$$

$$\operatorname{dan} x_j \ge 0, \quad \text{untuk j = 1, 2, ..., n}$$

(Siringoringo, 2005)

2.3.1 Tabel Simpleks

Apabila bentuk standart dari model program linear dimasukkan dalam tabel, akan diperoleh bentuk umum tabel simpleks seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.2

Tabel 2.2 Bentuk Umum Tabel Simpleks

	C_{j}	C_1	C_2	C_3) 	C_i	$\subset b_i$	indeks
<i>C_b</i>	Basis	a_1	a_2	a_3		a_j	$ u_i $	mueks
<i>Cb</i> ₁	S_1	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃		a_{1j}	b_1	
Cb_2	S_2	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	K	a_{2j}	b_2	
-	•	γ,			1			
•	•	•				Te leave	•	
•			1	7.62	A	N. Comments	-	
Cb_{i}	S_{i}	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	<i>A</i>	a_{ij}	b_{i}	
Z_j	$-C_{j}$	Z ₁ - C ₁	$Z_2 - C_2$	Z_3 $-C_3$]	$Z_j - C_j$		Z

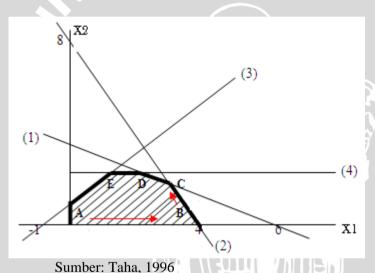
Keterangan:

- C_b menggambarkan koefisien fungsi tujuan untuk variabel dalam basis.
- Kolom basis berisikan slack variabel yang akan digantikan oleh variabel keputusan.
- Kolom b_i berisikan konstanta ruas kanan setiap kendala.

- 4. Baris C_j berisikan koefisien fungsi tujuan setiap variabel keputusan.
- 5. Baris a_i berisikan variabel keputusan.
- 6. Baris $Z_j C_j$ adalah baris yang akan memberikan informasi apakah tabel sudah optimal atau belum

2.4 Metode Simpleks Primal

Metode simpleks primal dimulai dari satu pemecahan *dasar yang layak* (titik ekstrim) dan berlanjut untuk berulang melalui pemecahan *dasar yang layak* berikutnya sampai titik optimum dicapai. Gambar 2.1 mengilustrasikan aplikasi proses ini terhadap model Reddy Mikks.



Gambar 2.1 Ilustrasi aplikasi model Reddy Mikks.

 $Maksimum z = 3x_1 + 2x_2$

Kendala:

$$x_1 + 2x_2 \le 6 \tag{1}$$

$$2x_1 + x_2 \le 8 \tag{2}$$

$$-x_1 + x_2 \le 1$$
 (3)

$$x_2 \le 2 \tag{4}$$

$$x_1, x_2 \ge 0$$

Proses dimulai di ekstrim titik asal (titik A) dan bergerak di sepanjang tepi AB dari ruang layak ke titik ekstrim B yang bersebelahan (iterasi 1). Dari B, proses tersebut bergerak disepanjang tepi BC ke titik ekstrim C vang bersebelahan (iterasi 2) yang adalah optimum. Prosedur ini tidak mampu melintasi ruang pemecahan (misalkan, dari A ke C), tetapi harus bergerak disepanjanng tepi diantara titik-titik ekstrim yang bersebelahan.

Penentuan aljabar yang mudah untuk pemecahan dasar awal dalam model Reddy Mikks ini disebabkan oleh:

- Setiap persamaan memiliki variabel slack.
- Sisi kanan dari semua batasan adalah nonnegative.

Sifat pertama menjamin bahwa jumlah variabel slack adalah sama dengan jumlah persamaan. Jadi semua variabel sisanya dapat dipergunakan sebagai variabel nondasar (nol). Karena berdasarkan sifat 2 semua sisi kanan dari persamaan adalah nonnegative, pemecahan dasar yang dihasilkan secara otomatis adalah layak, sebagaimana dipersyaratkan oleh metode simpleks primal.

(Taha, 1996)

2.4.1 Analisis Metode Simpleks Primal-Dual

Setiap persoalan program linear selalu mempunyai dua macam analisis, yaitu : analisis primal dan analisis dual yang biasanya disebut analisis primal-dual. Dengan memakai bentuk baku untuk masalah primal masalah dualnya mempunyai bentuk seperti yang diperlihatkan di bawah ini:

Model Umum Persoalan Primal-Dual

Masalah Primal:

Maksimum:

 $Z=\sum_{j=1}^{n} c_j x_j$ $\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \le b_i$ untuk i=1, 2, 3, ..., m. Kendala:

 $dan x_j \ge 0, j = 1, 2, ..., n$

Masalah Dual:

 $y_0 = \sum_{i=1}^m b_i y_i$ Maksimumkan:

 $\sum_{i=1}^{m} a_{i,i} y_i \ge c_i$ untuk j = 1, 2, 3, ..., nKendala:

 $dan y_i \ge 0, j = 1, 2, ..., m$

di mana: $Z_{opt} = \sum_{i=1}^{n} c_i x_i$ adalah sama dengan

 $y_{0_{opt}} = \sum_{i=1}^{m} b_i y_i$

Maka masalah dual memakai parameter-parameter yang tepat sama seperti pada masalah primal, tetapi pada lokasi-lokasi berbeda. Untuk memperjelas perbedaan ini, perhatikanlah kedua masalah ini dalam notasi matriks di mana \mathbf{c} dan $\mathbf{y} = [y_1, y_2, ..., y_m]$ merupakan vektorvektor baris tetapi \mathbf{b} dan \mathbf{x} merupakan vektor-vektor kolom.

Masalah Primal		Masalah dual
Memaksimumkan Z=cx,	·A	Memaksimumkan y_0 = yb ,
Dengan kendala		Dengan kendala
Ax ≤ b		yA ≥ c
		(Hillier, 1990)

2.5 Metode Simpleks Direvisi Menggunakan Working Basis

Dalam Program linear yang mensyaratkan nilai variabelnya terbatas, fungsi tujuannya sangat bergantung pada nilai variabel tersebut. Untuk menyelesaikan persoalan program linear ini digunakan metode simpleks yang direvisi sedemikian hingga diperoleh solusi yang optimal atau disebut "*Metode Simpleks Direvisi Menggunakan Working Basis*". Didefinisikan sebagai *working basis* adalah submatriks bujur sangkar nonsingular. Jika diberikan working basis untuk metode simpleks, maka variabel-variabel yang berkorespondensi dengan vektor kolom-vektor kolom dari *working basis* ini disebut variabel non basis (Sunarsih dan Ahmad, 2003).

i. Model LP Standar Dalam Bentuk Matriks

Metode simpleks bersifat iteratif, yang bergerak step by step, dimulai dari suatu titik ekstrim pada daerah fisibel menuju ke titik ekstrim yang optimum. Untuk lebih memahami uraian selanjutnya, berikut ini diberikan pengertian dari beberapa terminologi dasar yang banyak digunakan dalam membicarakan metode simpleks. Untuk itu, perhatikan kembali permasalahan model program linear dengan pembatas linear dan peubah keputusan berikut ini:

Maksimumkan
$$Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3 + \dots + c_n x_n$$
 (2.1)

berdasarkan pembatas linear:

 $a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + ... + a_{mn}x_n = b_m$ nbatas tanda: $x_j \ge 0$ untuk j = 1, 2, ..., ndan pembatas tanda:

$$x_i \ge 0 \text{ untuk } j = 1, 2, ..., n$$
 (2.3)

Didefinisikan:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}; \quad C = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix}; \quad X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}; \quad b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix}$$

maka pembatas linear dari permasalahan model program linear pada persamaan (2.2) dapat dinyatakan dalam bentuk matriks yang sesuai dengan Difinisi 2.1 sebagai berikut:

Definisi 2.1 (Bentuk standar suatu LP dalam bentuk matriks)

Suatu LP didefinisikan mempunyai bentuk standart

Maksimumkan/minimumkan $Z = C^T X$

Terhadap
$$(A, I)X = b$$

$$X \ge 0$$
 (2.4)

Sisi kanan diharapkan bersifat nonnegatif dalam kasus metode simpleks primal. Dengan c adalah vektor baris berdimensi n, x vektor kolom berdimensi n, vektor b vektor kolom berdimensi m, sedangkan (A,I)berupa matriks berordo mx2n (nx1) yang disebut sebagai matriks kendala (Gamal dan Bahri, 2003).

Matriks Identitas I dapat selalu dibuat untuk tampil sebagaimana diperlihatkan dalam persamaan batasan dengan menambahkan atau mengatur susunan variabel slack, surplus, atau variabel buatan sebagaimana diperlukan. Ini berarti bahwa n elemen dari vektor \mathbf{X} mencakup setiap variabel slack, surplus, dan variabel buatan yang ditambahkan, dengan m elemen paling kanan mewakili variabel pemecahan awal (Taha, 1996).

Misalkan LP (2.4) akan diselesaikan dengan metode simpleks, maka asumsikan masalah LP (2.4) tidak *degenerate* (menurun). Pada LP (2.4), vektor X yang memenuhi kendala (**A**,**I**)**X** = **b** disebut sebagai solusi fisibel dari LP (2.4). Misal matriks A dapat dinyatakan sebagai **A**=[**B N**] dengan **B** adalah matriks yang elemennya berupa koefisien variabel basis dan **N** merupakan matriks yang elemennya berupa koefisien variabel *nonbasis* pada matriks kendala.

Jika vektor \mathbf{X} dapat dinyatakan sebagai vektor $\mathbf{X} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}_B \\ \mathbf{X}_N \end{bmatrix}$, dengan \mathbf{X}_B adalah vektor variabel basis dan \mathbf{X}_n adalah vektor variabel *nonbasis*, maka $(A, I)\mathbf{X} = \mathbf{b}$ dapat dinyatakan sebagai

$$(A, I)X = \begin{bmatrix} B & N \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_B \\ X_n \end{bmatrix}$$

$$= B_{X_B} + N_{X_N}$$

$$= b$$
(2.5)

Karena ${\bf B}$ adalah matriks *nonsingular*, maka ${\bf B}$ memiliki invers, sehingga dari (5) ${\bf X}_{{\bf B}}$ dapat dinyatakan sebagai

$$X_B = B^{-1}b - B^{-1}N_{X_N}$$
 (2.6)

2.5.2 Pemecahan Dasar dan Basis

(A, I)X = b, memiliki m persamaan dan n variabel yang tidak diketahui. Sebuah pemecahan dasar diperoleh dengan menetapkan n — m variabel sama dengan nol dan lalu memecahkan m persamaan dengan n variabel yang tidak diketahui. Secara matematis anggaplah:

$$(A, I)X = \sum_{i=1}^{n} P_i X_i$$

Di mana P_j adalah vektor kolom ke-j dari (A,I). Setiap m yang merupakan vektor independent secara linear di antara $P_1, P_2, ..., P_n$ akan bersesuaian dengan pemecahan dasar (A,I) X = b dan karena itu bersesuaian dengan satu titik ekstrim dari ruang pemecahan (Taha, 1996).

Definisi 2.2 (Solusi Basis)

Solusi basis untuk (A, I)X=b adalah solusi di mana terdapat maksimal m variabel bukan nol (peubah dasar/BV(basic variabel)). Untuk mendapatkan solusi basis dari (A, I)X=b maka sebanyak (n-m) variabel harus dinolkan. Variabel-variabel yang dinolkan (dibuat bernilai nol) disebut variabel nonbasis (NBV). Selanjutnya, dapatkan

nilai dari n-(n-m)=m variabel lainnya yang memenuhi (A, I)X=b yang disebut *variabel basis* (BV). (Dimyati,1992).

Definisi 2.3 (Solusi Basis Fisibel)

Jika seluruh peubah pada suatu solusi basis bernilai nonnegatif, maka solusi itu dinamakan solusi basis fisibel (BFS) (Dimyati, 1992).

Ilustrasi solusi basis dan solusi basis fisibel dapat dilihat dalam contoh berikut:

Contoh 2.1:

Misalkan diberikan LP berikut:

Minimumkan
$$Z=-x_1-2x_2$$

Terhadap $-2x_1+x_2+x_3=2$
 $-x_1+x_2+x_4=3$
 $x_1+x_5=3$
 $x_1\geq 0, x_2\geq 0, x_3\geq 0, x_4\geq 0, x_5\geq 0$ (2.7)

Dari LP tersebut didapatkan

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Misalkan dipilih

$$\mathbf{X}_{B} = \begin{bmatrix} x_{3} & x_{4} & x_{5} \end{bmatrix}^{T} \operatorname{dan} \mathbf{X}_{N} = \begin{bmatrix} x_{1} & x_{2} \end{bmatrix}^{T}$$

Maka matriks basisnya

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan matriks basis tersebut, diperoleh

$$\mathbf{X}_{B} = \mathbf{B}^{-1}\mathbf{b} = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 3 \end{bmatrix}^{T} \operatorname{dan} \mathbf{X}_{N} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \end{bmatrix}^{T}$$
 (2.8)

Solusi (2.8) merupakan solusi basis, karena solusi tersebut memenuhi kendala pada LP (2.7) dan kolom-kolom pada matriks kendala yang berpadanan dengan komponen **X** *nonzero* dari (2.8) yaitu **B** adalah bebas linear. Solusi (2.8) juga merupakan solusi basis fisibel, karena nilai-nilai variabelnya lebih dari atau sama dengan nol.

Untuk mencari solusi basis fisible awal pada persamaan (2.4) dengan terlebih dahulu menambahkan variabel buatan S_1, S_2, \ldots, S_n yang merupakan variabel basis oleh karena itu *working basisnya* adalah matriks yang memuat vektor kolom-vektor kolom yang bersesuaian dengan variabel buatan S_1, S_2, \ldots, S_n atau dalam hal ini adalah matrik identitas. Dengan kata lain untuk pemecahan awal,

working basis
$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$
, dari pemecahan awal tersebut pada iterasi ke-k diperoleh x_1, x_2, \dots, x_n adalah yariabel basis maka working

iterasi ke-k diperoleh $x_1, x_2, ..., x_n$ adalah variabel basis maka working basisnya adalah vektor kolom-vektor kolom yang bersesuaian dengan variabel tersebut, dengan kata lain working basis B menjadi

$$\begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1m} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mm} \end{bmatrix}$$
. Invers dari *working basis* adalah matriks dari

variabel
$$x_1, x_2, \dots, x_n$$
, maka $B^{-1} = \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1m} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ b_{m1} & \dots & b_{mm} \end{bmatrix}$.

(Sunarsih dan Ahmad, 2003)

2.5.3 Tabel Simpleks Dalam Bentuk Matriks

Maksimumkan atau minimumkan: Z = CX

Batasan: (A, I)X = b

Bagi vektor X kedalam X_I dan X_{II} , di mana X_{II} bersesuaian dengan elemen-elemen dari X yang berkaitan dengan basis awal B = I. Bagi C kedalam C_I dan C_{II} untuk bersesuaian dengan X_I dan X_{II} . Jadi bentuk standar dapat ditulis sebagai:

Maksimumkan : Z = CX; menjadi $Z - C_I X_I - C_{II} X_{II} = 0$

Batasan: (A, I)X = b

Karena \mathbf{X}_{II} bersesuaian dengan elemen-elemen dari \mathbf{X} yang berkaitan dengan basis awal $\mathbf{B} = \mathbf{I}$, sehingga: $\mathbf{A}\mathbf{X}_{I} + \mathbf{I}\mathbf{X}_{II} = \mathbf{b}$

$$\begin{bmatrix} \mathbf{1} & -C_I & -C_{II} \\ \mathbf{0} & A & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z \\ X_I \\ X_{II} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{0} \\ \mathbf{b} \end{bmatrix}$$

Disetiap iterasi, anggaplah X_B mewakili variabel dasar saat ini dengan B basis yang berkaitan dengannya. Berarti X_B mewakili m elemen dari X dengan B mewakili vektor (A,I) yang berkaitan dengan X_B . Anggaplah C_B adalah elemen C yang berkaitan dengan X_B , sehingga

$$Z = C_B X_B$$
; atau $Z - C_B X_B = 0$, $BX_B = b$

dan

$$\begin{bmatrix} 1 & -C_B \\ 0 & B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z \\ X_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ b \end{bmatrix}$$

sehingga

$$\begin{bmatrix} Z \\ X_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -C_B \\ 0 & B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_B B^{-1} b \\ B^{-1} h \end{bmatrix}$$

Table simpleks yang bersesuaian dengan $\mathbf{X}_{\mathbf{B}}$ diperoleh dengan mempertimbangkan:

$$\begin{bmatrix} 1 & C_B B^{-1} \\ 0 & B^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -C_I & -C_{II} \\ 0 & A & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z \\ X_I \\ X_{II} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & C_B B^{-1} \\ 0 & B^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ b \end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix} 1 & -C_I + C_B B^{-1} A & -C_{II} + C_B B^{-1} I \\ 0 & B^{-1} A & B^{-1} I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z \\ X_I \\ X_{II} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_B B^{-1} b \\ B^{-1} b \end{bmatrix}$$

Catatan: X_{II} bersesuaian dengan elemen-elemen dari X yang berkaitan dengan basis awal B = I, sehingga iterasi simpleks umum dalam bentuk matriks:

Tabel 2.3 Iterasi Simpleks Umum dalam Bentuk Matriks

Dasar	X_{I}	X_{II}	Pemecahan
Z	$C_B B^{-1} A - C_I$	$C_B B^{-1} - C_{II}$	$C_B B^{-1} b$
X_B	$B^{-1}A$	B^{-1}	$B^{-1}b$

Terlihat bahwa keseluruhan tabel disetiap iterasi dapat dihitung segera setelah basis **B** yang berkaitan dengan X_B (dan karena itu inversinya B^{-1}) diketahui. Setiap elemen lain dalam tabel ini adalah fungsi dari B^{-1} .

Sebagai ilustrasi, perhatikan tabel awal dari metode simpleks primal yang terdiri dari semua variabel slack. Dalam kasus ini, C_{II} =0. Pemecahan dasar awal diidentifikasi sebagai,

$$X_B = X_{II}, \qquad C_B = C_{II} = 0, \qquad \text{B=I}$$

Karena B=I, $B^{-1}=I$ dan tabel awal tersebut diperoleh dari tabel umum dengan substitusi langsung sebagai berikut:

Dasar	X_I	X_{II}	Pemecahan
Z	$-c_I$	0	0
X_{II}	A	1	В

(Taha, 1996)

2.5.4 Langkah-Langkah Metode Simpleks Direvisi

Berikut ini merupakan langkah-langkah dari metode simpleks direvisi menggunakan working basis:

Langkah 1: Penentuan variabel masuk P_i .

Hitung $Y = C_B B^{-1}$ untuk setiap vektor non dasar P_i , hitung

$$Z_j - C_j = \mathbf{Y} P_j - C_j$$

Untuk program maksimalisasi (minimalisasi), vektor P_j dipilih yang memiliki Z_j – C_j paling negatif (positif) (tentukan sembarang jika terdapat lebih dari satu yang sama). Jika semua Z_j – $C_j \ge 0$ (\le 0), pemecahan optimal telah dicapai dan diketahui dengan

$$X_B = B^{-1}b \operatorname{dan} Z = C_B X_B$$

Langkah 2. Penentuan variable keluar P_r .

a. Nilai variabel dasar saat ini yaitu:

$$X_B = B^{-1}b$$

b. Koefisien batasan dari variable masuk yaitu:

$$\propto^j = B^{-1}P_i$$

variable keluar P_r (baik maksimalisasi maupun minimalisasi) harus berkaitan dengan:

$$\theta = min\left[\frac{(B^{-1}b)_k}{\alpha_k^j}, \alpha_k^j \ge 0\right]$$

Di mana $(\mathbf{B^{-1}b})_k$ dan a_k^j adalah elemen ke-k dari $\mathbf{B^{-1}b}$ dan ∞^j , jika semua $a_k^j \leq 0$, masalah tersebut tidak memiliki pemecahan yang dibatasi.

Langkah 3. Penentuan basis berikutnya.

Di mana
$$\xi = \begin{bmatrix} -a_1^j/a_r^j \\ -a_2^j/a_r^j \\ \vdots \\ +1/a_r^j \\ \vdots \\ -a_m^j/a_r^j \end{bmatrix}$$

Dengan diketahui basis inversi saat ini B^{-1} , kita menentukan bahwa basis B_{next}^{-1} inversi berikutnya diketahui dengan

$$\boldsymbol{B}_{next}^{-1} = \mathbf{E}\mathbf{B}^{-1}$$

 $B_{next}^{-1} = EB^{-1}$ Sekarang ditetapkan $B^{-1} = B_{next}^{-1}$ dan kembali ke langkah 1.

2.5.5 Kelebihan Metode Simpleks Direvisi dengan Working Basis

Dalam metode ini, fakta bahwa iterasi simpleks hanya berbeda dalam definisi basis **B** menunjukan keuntungan yang potensial dalam perhitungan.

- 1. Dalam masalah LP yang besar, penggunaan operasi baris Gauss-Jordan umumnya mengarah pada kesalahan mesin kumulatif yang tidak dapat dikendalikan dengan pengaruh yang merugikan terhadap hasil akhir. Dalam metode ini, menggunakan B^{-1} dan data semula dari masalah. Dengan demikian dapat mengendalikan akurasi perhitungan dengan mengendalikan kesalahan pembulatan dalam perhitungan B^{-1} saja.
- 2. Manipulasi matriks menunjukan bahwa tidak perlu menghitung semua entri dari tabel simpleks, yang untuk ukuran masalah LP tertentu kemungkinan memerlukan lebih sedikit perhitungan.

(Taha, 1996)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dalam skripsi ini dilaksanakan di PT. Bank Rakyat Indonesia (BRI) Cabang Malang Kawi antara bulan Agustus—Desember 2010.

a. Jenis dan Sumber Data

Data yang dipakai dalam skripsi ini adalah yang diambil dari Bank Rakyat Indonesia. cabang Malang Kawi. Jenis data yang diambil adalah sebagai berikut:

- 1. Data jumlah pinjaman dalam bidang pertanian, perindustrian, perdagangan, bidang jasa dunia usaha.
- 2. Data jumlah pinjaman bermasalah yang meliputi DPK (Dalam Perhatian Khusus), KL (Kurang Lancar), DR (Diragukan) dan MC (Macet).

Pemilihan Bank Rakyat Indonesia sebagai sumber utama skripsi ini karena BRI adalah bank milik pemerintah yang terbesar di Indonesia, selain itu BRI adalah bank pertama yang berhasil mempromosikan kredit mikro dan sistem keuangan mikro yang sukses dengan skema kredit SIMPEDES (Simpanan Perdesaan) dan KUPEDES (Kredit Perdesaan).

b. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data yang digunakan dalam skripsi ini adalah non-participant observer, di mana penulis mengamati data yang sudah tersedia tanpa ikut menjadi bagian dari suatu sistem data. Data yang digunakan adalah jumlah pinjaman dan data jumlah pinjaman bermasalah bidang pertanian, perindustrian, perdagangan, dan jasa dunia usaha dari Bank Rakyat Indonesia Cabang Malang Kawi selama tiga tahun terakhir yaitu data tahun 2008-2010.

c. Perumusan Masalah

3.4.1 Masalah

Bank merupakan salah satu lembaga keuangan yang mempunyai peranan besar dalam membantu perkembangan perekonomian di Indonesia. Salah satu peranan bank dalam meningkatkan taraf

perekonomian masyarakat adalah pemberian pinjaman bagi masyarakat. Pinjaman yang diberikan pihak bank kepada masyarakat pada umumnya adalah berupa modal usaha. Di mana pinjaman tersebut diantaranya adalah berupa pinjaman dalam sektor ekonomi seperti pertanian, perdagangan, perindustrian, jasa dunia usaha, dll

Pihak bank mungkin kurang memperhatikan perkembangan dari pinjaman yang mereka berikan kepada masyarakat. Di mana, ternyata pinjaman tersebut mengalami perubahan setiap tahunnya. Ada yang bertambah tapi ada juga yang semakin sedikit, baik untuk jumlah pinjamannya ataupun untuk jumlah pengembaliannya. Dengan demikian secara langsung dan tidak langsung akan membawa dampak pada perusahaan. Dampak tersebut dapat berupa dampak pada kepercayaan masyarakat kepada bank itu sendiri.

Usaha yang dilakukan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan Bank Rakyat Indonesia PT Persero Tbk, adalah dengan cara memberikan pelayanan seoptimal mungkin pada nasabahnya. Dan salah satunya adalah dari segi pemberian pinjaman bagi masyarakat. Hal ini cukup penting untuk diperhatikan pihak bank sehingga pihak bank dapat menentukan kebijakan-kebijakan baru, untuk meningkatkan keuntungan dari pinjaman yang mereka berikan kepada masyarakat.

3.4.2 Ide Pemecahan Masalah

Sebenarnya jika dilakukan analisa terhadap pinjaman bank kepada masyarakat secara periodik, maka perkembangannya akan lebih mudah dievaluasi. Selain itu pihak bank juga dapat menentukan kebijakan-kebijakan baru, untuk meningkatkan keuntungan dari pinjaman yang mereka berikan kepada masyarakat.

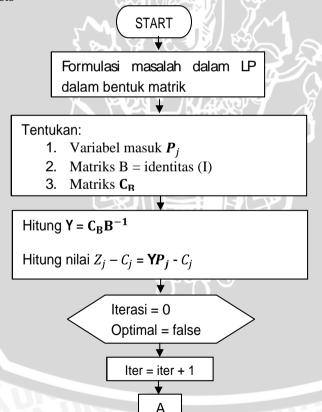
Jadi masalah yang dihadapi adalah, bagaimana menganalisa jenis pinjaman bank kepada masyarakat. Suatu analisa program linear akan dapat memberikan jawaban yang memadai terhadap persoalan ini. Sehingga solusi untuk mengetahui jenis pinjaman mana yang memerlukan perhatian khusus dari pihak bank kepada masyarakat dapat diselesaikan dengan program linear menggunakan metode simpleks.

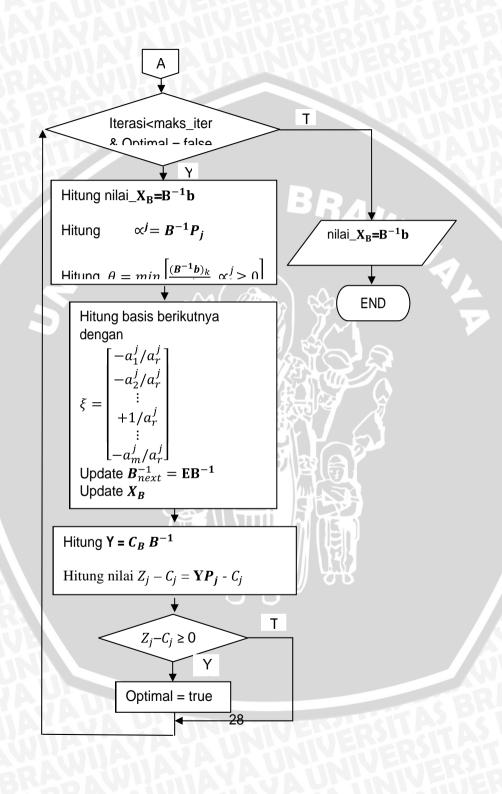
3.5 Analisis Data

Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini dilakukan langkahlangkah sebagai berikut:

- 1. Untuk menganalisis data pinjaman bank selama tiga tahun terakhir (2008-2010), dibuat model program linearnya selama 12 bulan untuk masing-masing tahun.
- 2. Program linear dan hasil perhitungan untuk tiap-tiap bulan tersebut akan digunakan untuk menganalisis pinjaman pada BRI cabang Malang Kawi dengan menggunakan metode simpleks direvisi dengan working basis.
- 3. Untuk memudahkan analisis digunakan alat bantu perangkat lunak Delphi.

3.6 Diagram Alir Analisis Simpleks Direvisi menggunakan Working Basis





BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penyusunan Program Linear

Data pinjaman bank yang akan dianalisis adalah data tiga tahun terakhir yaitu tahun 2008-2010, data tersebut meliputi data jumlah pinjaman dan jumlah pinjaman bermasalah tiap bulannya dalam satu tahun yang tertera dalam Lampiran 1. Data tersebut yang akan digunakan untuk menganalisis pinjaman bank pada Bank Rakyat Indonesia Cabang Malang Kawi. Data jumlah pinjaman dan jumlah pinjaman bermasalah dalam bidang pertanian, perdagangan, perindustrian, dan jasa dunia usaha tiap bulannya untuk tahun 2008, 2009 dan 2010 dimodelkan dalam program linear.

Dalam pemodelan program linear yang terlampir pada Lampiran 3, data jumlah pinjaman perbulan tahun 2008, 2009, 2010 tersebut digunakan sebagai fungsi tujuan yang akan dimaksimalkan.

$$Z_{\text{maks}} = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j, j = 1, 2, 3, 4.$$

Di mana x_1 = Bobot dari jumlah pinjaman pertanian

 x_2 = Bobot dari jumlah pinjaman perindustrian

 x_3 = Bobot dari jumlah pinjaman perdagangan

 x_4 = Bobot dari jumlah pinjaman jasa dunia usaha

 c_1 = Koefisien dari jumlah pinjaman pertanian

 c_2 = Koefisien dari jumlah pinjaman perindustrian

 c_3 = Koefisien dari jumlah pinjaman perdagangan

 c_4 = Koefisien dari jumlah pinjaman jasa dunia usaha

 $Z_{\text{maks}} = \text{jumlah pinjaman}$

Sedangkan untuk pinjaman bermasalah tiap bulannya tahun 2008, 2009, dan 2010 diasumsikan sebagai kendala yaitu:

$$\sum_{i=1}^{n} a_{ij} x_i = b_i$$
 untuk $i = 1, 2, 3, 4$.

Dan $x_i \ge 0$, untuk j = 1, 2, 3, 4

Kendala(1). Koefisien dari pinjaman bermasalah dalam kategori dalam perhatian khusus (DPK).

Kendala(2). Koefisien dari pinjaman bermasalah dalam kategori kurang lancar (KL).

Kendala(3). Koefisien dari pinjaman bermasalah dalam kategori diragukan (DR).

Kendala (4). Koefisien dari pinjaman bermasalah dalam kategori macet (MC).

Untuk nilai ruas kanan dalam model program linear tersebut adalah jumlah pinjaman bermasalah tiap masing-masing kendala yang telah terlampir pada lampiran 2. Berikut ini adalah penyusunan program linear tahun 2008 bulan Januari:

Fungsi Tujuan Bulan Januari 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.204.343.320x_1 + 15.799.869.695x_2 + 20.349.536.987x_3 + 9.998.740.572x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Januari 2008

untuk bulan-bulan berikutnya di tahun 2008, 2009 dan 2010 penyusunan program linearnya tetap sama dan telah terlampir di Lampiran 3.

4.2 Hasil Perhitungan

Setelah program linear dari pinjaman bank tersebut diperoleh maka dapat diselesaikan dengan model metode simpleks direvisi menggunakan *working basis* dengan bantuan program Delphi yang telah terlampir pada Lampiran 4, berikut ini merupakan nilai dari variabelvariabel keputusan untuk tahun 2008, 2009 dan 2010:

Cabel 4.1 Tabel Hasil Perhitungan	Nilai Bobot Pinjaman	Tahun Bank, 2008, 2009 dan 2010

LADEL 4.1	Tabel Hasti F	Committee and the same	TODOOL ASSESSED	Emisman .		hadding, 200	iy gan zuru						
Tahun	Variabel Keputusan	Jan	Feb	Mart	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Qkt	Nov	Des
	x ₁	1.27313	1.13017	1.59467	1.19260	1.13017	1.59467	1.19260	1.13116	1.27313	1.27313	1.13017	1.45838
2008	x ₂	0.98722	0.97641	1.01155	0.98113	0.97641	1.01155	0.98113	0.98419	0.98722	0.98722	0.97641	1.00633
2000	х3	1.03283	1.09978	0.88225	1.07054	1.09978	0.88225	1.07054	1.08107	1.03283	1.03283	1.09978	1.00386
	x ₄	1.09293	1.01185	1.27529	1.04725	1.01185	1.27529	1.04725	1.03389	1.09293	1.09293	1.01185	1.07251
	x ₁	1.59468	1.59468	1.13018	1.37987	0.89352	0.89352	1.02811	1.02811	0.92336	0.98530	0.98530	1.62839
2009	x ₂	1.01155	1.01155	0.97641	0.87727	0.94359	0.94359	1.04145	1.04145	0.97895	1.07123	1.07123	1.06271
	<i>x</i> ₃	0.88225	0.88225	1.09978	0.93192	1.08360	1.08360	1.07926	1.07926	1.10026	1.10035	1.10035	1.03046
	x_4	1.27529	1.27529	1.01184	1.48922	1.07334	1.07334	0.94542	0.94542	1.01761	0.93833	0.93833	0.85685
	x ₁	1.57383	1.59557	1.84635	1.84635	1.99699	1.91804	1.80879	1.50406	1.74345	1.74345	1.51671	1.51671
2010	x ₂	1.00564	1.02835	0.89088	0.89088	0.79024	0.80426	0.82762	0.82169	0.72170	0.72170	0.78199	0.78199
	<i>x</i> ₃	1.04601	1.05711	0.90255	0.90255	1.09106	1.12315	1.11056	1.15390	1.17641	1.17641	1.22565	1.22565
	x4	0.87863	0.81915	1.53831	1.53831	0.99519	0.90579	0.92281	0.96466	0.90507	0.90507	0.85318	0.85318

Sumber: Hasil perhitungan menggunakan program Delphi

(Tabel 4.2 Tabel Hasil Perhitungan, Nilai Jumlah Pinjaman Bank	(7males)	

	Į	Nilai Jumlah Pinjaman (Zmaks)	
	2008	2009	2010
Januari	50.240.655.347	50.605.016.234	70.017.260.563
Februari	50.707.489.216	50.605.016.234	70.326.486.251
Maret	49.855.358.207	52.338.664.535	73.856.584.399
April	50.195.939.054	51.931.789.542	73.856.584.399
Mei	50.164.792.225	62.280.114.943	71.074.916.486
Juni	49.231.484.524	62.363.417.430	75.278.870.632
Juli	51.320.281.210	64.368.813.172	74.948.695.353
Agustus	51.390.894.665	64.368.813.172	73.942.893.344
September	50.724.426.806	64.974.564.822	75.728.636.927
Oktober	50.835.752.992	67.436.719.749	75.728.636.927
November	51.392.240.161	67.436.719.749	76.384.114.510
Desember	50.214.238.469	67.173.596.235	76.166.665.312

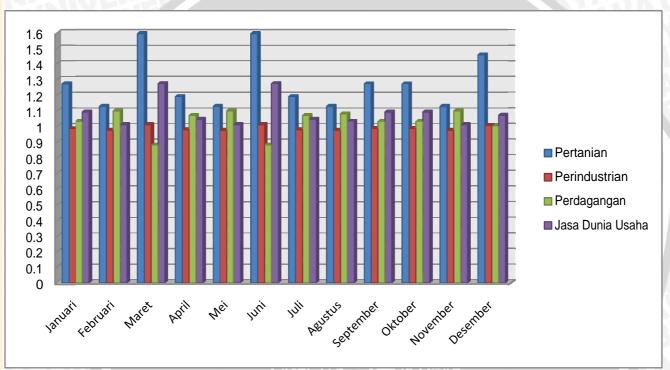
Sumber : Hasil perhitungan menggunakan program Delphi

4.3 Pembahasan

Kredit yang diberikan tidak selamanya berjalan sesuai rencana yang diharapkan. Banyak hal yang dapat terjadi di luar kehendak pihak bank maupun debitur, baik karena kelalaian pihak bank dalam prosedur dan pengawasan pemberian kredit maupun kelalaian pihak debitur. Berikut ini merupakan interpretasi pinjaman bank selama tiga tahun terakhir yaitu tahun 2008, 2009 dan 2010:

4.3.1 Interpretasi Tahun 2008

Setelah diperoleh hasil perhitungan pada Tabel 4.1 dengan metode simpleks menggunakan working basis, bobot pinjaman pertanian, perindustrian, perdagangan, dan jasa dunia usaha pada bulan Januari secara berturut-turut yaitu $x_1=1.27313$, $x_2=0.98722$, $x_3=1.03283$, $x_4=1.03283$ 1.09293, sedangkan untuk bulan Februari $x_1=1.13017$, $x_2=0.97641$, $x_3=0.97641$ 1.09978, x_4 =1.01185. Pada bulan Januari ke Februari bobot pinjaman pertanian, perindustrian dan jasa dunia usaha mengalami penurunan, sedangkan untuk bobot pinjaman perdagangan mengalami kenaikan. Terlihat pada dua bulan tersebut bobot pinjaman perindustrian yang memiliki nilai bobot terkecil, hal ini berarti pada bulan Januari dan Februari pinjaman perindustrian memiliki pinjaman bermasalah yang paling besar diantara pinjaman bidang lainnya. Tetapi pada bulan Maret $x_1 = 1.59467$, $x_2=1.01155, \quad x_3=0.88225,$ $x_4 = 1.27529$ perdagangan yang memiliki pinjaman bermasalah yang terbesar. Hal tersebut tidak berlangsung lama sampai bulan April dimana pinjaman dengan bobot terkecil kembali pada bidang perindustrian. Kisaran bulan Juli-Agustus tahun 2008 memiliki nilai bobot yang lebih kecil dibandingkan bulan-bulan lainnya, hal tersebut dapat diartikan kebutuhan modal kerja masing-masing bidang meningkat. Untuk lebih jelasnya dari perhitungan pada Tabel 4.1 dapat dibuat diagram sebagai berikut:



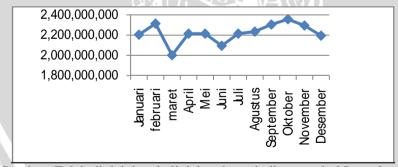
Sumber: Telah diolah kembali dalam bentuk diagram dari Tabel 4.1

Gambar 4.1 Diagram Nilai Bobot Pinjaman Bank Tahun 2008

Dari diagram terlihat bahwa bidang perindustrian pada bulan Januari, Februari, April, Mei, Juli, Agustus, September, Oktober dan November memiliki nilai bobot terkecil, sehingga pada tahun 2008 bidang perindustrian yang seharusnya mendapatkan perhatian yang bersifat khusus dari pihak bank, perhatian khusus yang dimaksud yaitu:

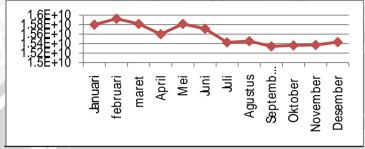
- 1. Pengumpulan beberapa informasi dasar yang diperlukan dalam pengelolahan kredit bermasalah, seperti: potensi manajemen, laporan-laporan keuangan, dll.
- Analisa permasalahan.
 Beberapa permasalahan pokok harus sudah diketahui, pertimbangan harus dibuat mengenai dapat atau tidaknya permasalahan tersebut diselesaikan tanpa melakukan aksi hukum.
- 3. Penyelesaian kredit macet.
 Suatu rencana strategi untuk menyelesaikan permasalahan bank dengan debitur.

Pinjaman modal kerja bidang pertanian pada tahun 2008 pada Gambar 4.2, bulan Januari sebesar Rp 2.204.343.320,00 dan nilai bobot pada bulan Januari sebesar 1.27313 sedangkan pada bulan Februari jumlah pinjamannya naik menjadi Rp 2.314.001.952,00 dan nilai bobotnya turun menjadi 1.13017, sama halnya pada bulan maret. sehingga saat pertanian memperoleh tambahan pinjaman dari bank maka nilai bobot akan turun saat itu, hal tersebut berarti nilai kemacetan bertambah saat pinjaman mengalami kenaikan maka pinjaman bermasalah akan semakin besar



Sumber: Telah diolah kembali dalam bentuk diagram dari Lampiran 1 **Gambar 4.2** Diagram nilai pinjaman pertanian 2008

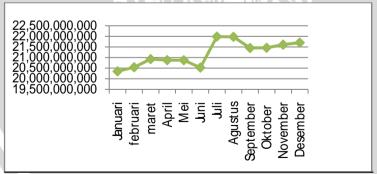
Sebaliknya sesaat bidang tersebut membayar angsuran atau pelunasan hutang jangka pendeknya maka pinjaman bermasalah teratasi. Hal tersebut sama halnya dengan bidang perindustrian pada Gambar 4.2



Sumber: Telah diolah kembali dalam bentuk diagram dari Lampiran

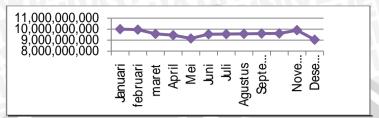
Gambar 4.3 Diagram nilai pinjaman perindustrian 2008

Pada bidang perindustrian pinjaman yang dapat asupan modal kerja paling tinggi pada bulan februari sebesar Rp 15.925.565.538,00 dan saat itu juga mengalami macet dengan bobot paling kecil selama tahun 2008. Tetapi pada pinjaman bidang perdagangan dan jasa dunia usaha Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 saat bulan Juli mendapat asupan modal kerja paling tinggi sebesar Rp 21.986.892.527,00 dan Rp 9.554.361.218,00, tetapi nilai bobot kedua bidang tersebut juga ikut tinggi dan dapat dikategorikan dengan pinjaman lancar, dapat dikatakan bahwa bidang perdagangan dan jasa dunia usaha melakukan pelunasan hutang jangka pendeknya sehingga pinjaman macet bidang perdagangan dan jasa dunia usaha teratasi.



Sumber: Telah diolah kembali dalam bentuk diagram dari Lampiran

Gambar 4.4 Diagram nilai pinjaman perdagangan 2008



Sumber: Telah diolah kembali dalam bentuk diagram dari Lampiran Gambar 4.5 Diagram nilai pinjaman jasa dunia usaha 2008

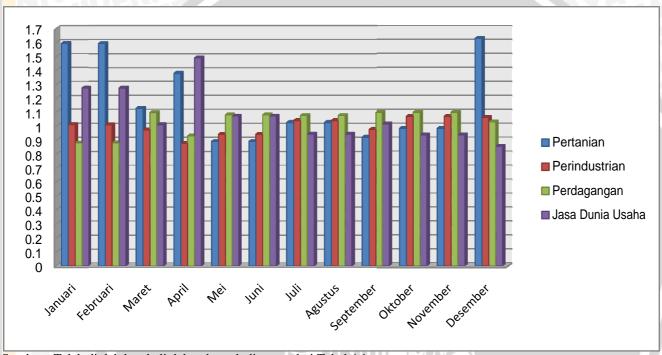
4.3.2 Interpretasi Tahun 2009

Pada umumnya pengalokasian pinjaman diberikan pada debitur yang memiliki pinjaman lancar dan debitur yang memiliki prospek usaha yang baik. Terlihat bahwa pengalokasian pinjaman tersebut diberikan kepada pertanian dengan kenaikan rerata perbulan sebesar Rp. 169.159.734,00. Untuk nilai bobotnya bidang pertanian dari Januari sampai April adalah bidang yang memiliki pinjaman paling lancar dengan nilai bobot Januari=1.59468, Februari=1.59468, Maret=1.13018, April=1.37987, tetapi pada bulan Mei dan Juni mengalami perubahan penurunan nilai bobot Mei=0.89352, dan Juni=0.89352 sehingga bidang pertanian saat bulan Mei dan Juni memiliki pinjaman paling macet diantara bidang lainnya. Penunggakan pembayaran pokok kredit yang macet dapat terjadi karena:

- 1. Dari pihak nasabah
 - Adanya unsur kesengajaan, yaitu tidak adanya unsur kemauan untuk membayar.
 - b. Adanya unsur ketidaksengajaan, yaitu debitur mau membayar tetapi tidak mampu.
- 2. Dari pihak perbankan

Pihak analisis kurang teliti sehingga apa yang terjadi tidak dapat diperkirakan.

Saat bulan April x_1 =1.37987, x_2 =0.87727, x_3 = 0.93192, x_4 = 1.48922, bidang perindustrian merupakan bidang yang memiliki pinjaman paling bermasalah, tetapi pada bulan Mei sampai Desember telah mengalami perubahan dan nilai bobotnya naik dengan rerata perbulan 0.009588. Rincian tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam diagram pada Gambar 4.5



Sumber: Telah diolah kembali dalam bentuk diagram dari Tabel 4.1

Gambar 4.6 Diagram Nilai Bobot Pinjaman Bank Tahun 2009

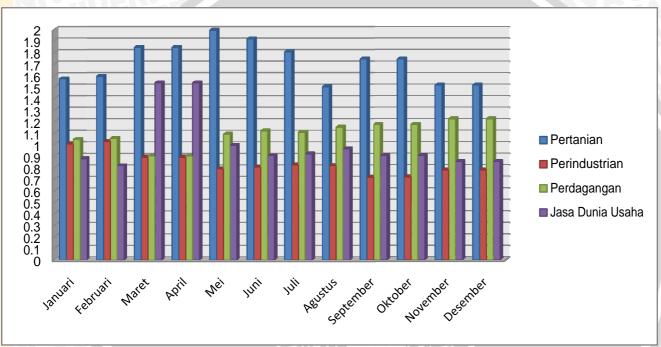
Sehingga, pada tahun 2009 bulan Januari-Februari terlihat bahwa bidang perdagangan yang memerlukan perhatian khusus dari pihak bank dengan nilai bobot terendah, bulan Maret-Juni bidang perindustrian yang memerlukan perhatian khusus dari pihak bank dan pada bulan Juli-Agustus bidang yang memerlukan perhatian khusus yaitu bidang jasa dunia usaha, sedangkan bulan September bidang pertanian yang seharusnya memerlukan perhatian khusus dan pada bulan Oktober-Desember kembali kepada bidang jasa dunia usaha memiliki nilai bobot paling rendah.

Pinjaman maksimum modal kerja pada tahun 2009 bulan Januari tidak jauh berbeda dengan pinjaman maksimum tahun 2008 bulan Januari sebesar Rp 50.605.016.234,00 dan mengalami peningkatan sampai akhir bulan dengan peningkatan rerata pinjaman perbulan sebesar Rp. 1.380.715.000,00, ini sangat menguntungkan bank karena semakin meningkat pinjaman yang diberikan bank maka semakin banyak keuntungan yang diperoleh bank melalui bunga pinjaman, tetapi bank juga harus berhati-hati karena semakin banyak pinjaman maka semakin besar juga resikonya.

4.3.2 Interpretasi Tahun 2010

Sama halnya pada tahun 2009, nilai bobot bidang pertanian selama tahun 2010 adalah bidang yang memiliki pinjaman paling lancar dengan nilai bobot mengalami kenaikan rerata perbulan sebesar 0.01149, saat bulan Januari x_1 =1.57383, x_2 =1.00564, x_3 =1.04601, x_4 =0.87863 dan Februari x_1 =1.59557, x_2 =1.02835, x_3 =1.05711, x_4 =0.81915, terlihat bahwa bidang jasa dunia usaha merupakan bidang yang memiliki pinjaman paling bermasalah, tetapi pada bulan Maret dan April bidang jasa dunia usaha mengalami perubahan dan nilai bobotnya naik menjadi 1.53831.

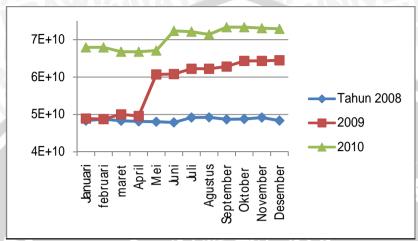
Sehingga tahun 2010 bulan Januari dan Februari , terlihat bahwa bidang jasa dunia usaha memiliki pinjaman paling bermasalah, maka bulan Januari-Februari bidang jasa dunia usaha yang memerlukan perhatian khusus dari pihak bank, pada bulan Maret-Agustus bidang perindustrian memiliki memiliki pinjaman paling bermasalah dari pada bidang lainnya, sehingga pada bulan Maret-Desember bidang industri yang seharusnya mendapatkan perhatian khusus dari pihak bank. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.6



Sumber: Telah diolah kembali dalam bentuk diagram dari Tabel 4.1

Gambar 4.7 Diagram Nilai Bobot Pinjaman Bank Tahun 2010

4.3.3 Interpretasi Tiga Tahun Terakhir (2008-2010)



Sumber: Telah diolah kembali dalam bentuk diagram dari Tabel 4.2 **Gambar 4.8** Jumlah pinjaman selama tiga tahun terakhir

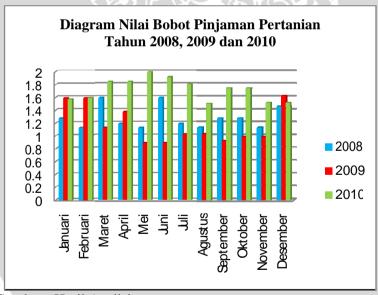
Tahun 2008 bulan Mei mengalami kenaikan jumlah pinjaman, tahun 2009 bulan April mengalami kenaikan pinjaman sedangkan tahun 2010 bulan juni mengalami sedikit kenaikan pinjaman, terlihat bahwa selama tiga tahun terakhir terjadi kenaikan pinjaman pada pertengahan bulan yaitu kisaran bulan Mei, Juni dan Juli, hal tersebut berlangsung sampai akhir tahun. Perlu kiranya diketengahkan disini, bahwa kredit macet atau bermasalah mempunyai sifat tingginya berubah-ubah dari waktu ke waktu, dengan kata lain pola perubahan yang ditunjukan pada Gambar 4.8 bersifat musiman berpengaruh terhadap naik turunnya kredit macet masing-masing bidang.

Untuk nilai bobot pertanian pada tahun 2008, 2009 dan 2010 tergolong lancar dari pada bidang lainnya Gambar 4.9 . Saat jumlah pinjaman pada tahun 2008 lebih sedikit dari pada tahun 2009 dan 2010 maka hal tersebut berpengaruh pada bobot pinjaman pertanian 2008 juga lebih macet dibandingkan tahun 2009, 2010. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.9.

Proporsi pinjaman untuk masing-masing bidang dilihat dari nilai bobotnya bidang pertanian selama tahun 2008 sebesar 29,17%, bidang perindustrian sebesar 22,52%, perdagangan sebesar 23,52% dan jasa

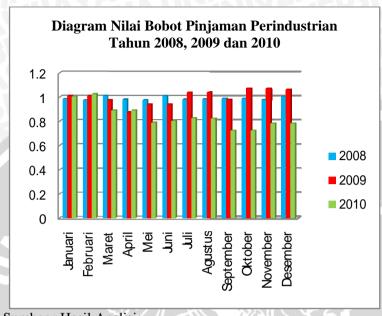
dunia usaha sebesar 24,79%, sedangkan untuk tahun 2009 terjadi kenaikan pinjaman sehingga proporsinya juga mengalami kenaikan sebesar 27,48%, bidang pertanian sebesar 35,92%, perindustrian 18,44%, perdagangan 23,57% sedangkan jasa dunia usaha sebesar 22,07%, tidak jauh berbeda dengan tahun 2010 proporsi bidang pertanian sebesar 36,84%, perindustrian 18,44%, perdagangan 25,57% sedangkan jasa dunia usaha sebesar 21,59%

Dari tiga tahun terakhir ini proporsi pada bidang industri yang terlihat lebih kecil dari pada bidang perdagangan, pertanian, dan jasa dunia usaha, khususnya pada bulan September-Oktober bidang perindustrian memiliki nilai macet yang paling tinggi dengan bobot ratarata 0,72170, dapat dilihat pada Gambar 4.10 bidang perindustrian pada tiga tahun terakhir (2008-2010) bobot terbesarnya hanya mencapai nilai 1.07123, faktanya proporsi macet bidang industri lebih besar dibandingkan bidang-bidang lainnya, sehingga dalam tiga tahun terakhir ini yang seharusnya mendapatkan perhatian khusus adalah bidang industri.



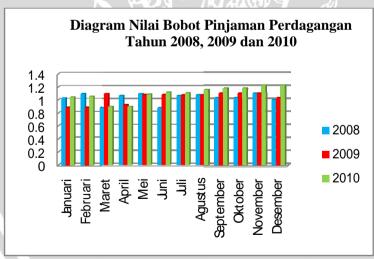
Sumber: Hasil Analisis

Gambar 4.9 Diagram nilai bobot pinjaman pertanian



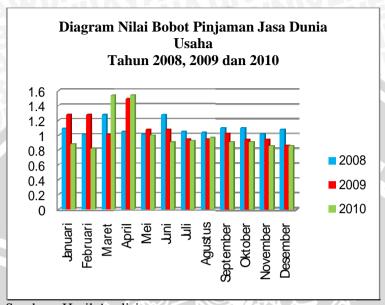
Sumber: Hasil Analisis

Gambar 4.10 Diagram nilai bobot pinjaman perindustrian



Sumber: Hasil Analisis

Gambar 4.11 Diagram nilai bobot pinjaman perdagangan



Sumber: Hasil Analisis

Gambar 4.12 Diagram nilai bobot pinjaman jasa dunia usaha

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya dapat diambil kesimpulan yang dapat menjawab tujuan dari penelitian ini:

- 1. Dari hasil perhitungan dengan metode simpleks direvisi menggunakan working basis, pada tiga tahun terakhir tahun 2008, 2009 dan 2010 terjadi kenaikan pinjaman pada pertengahan bulan yaitu kisaran bulan Mei, Juni dan Juli, hal tersebut berlangsung sampai akhir tahun. Pola dari perubahan jumlah pinjaman dan jumlah pinjaman bermasalah berubah-ubah dari waktu ke waktu atau bersifat musiman sehingga berpengaruh terhadap naik turunnya kredit macet masing-masing bidang.
- 2. Proporsi pinjaman untuk masing-masing bidang dilihat dari nilai bobotnya bidang pertanian selama tahun 2008 sebesar 29,17%, bidang perindustrian 22,52%, perdagangan 23,52% dan jasa dunia usaha 24,79%, sedangkan untuk tahun 2009, bidang pertanian sebesar 35,92%, perindustrian 18,44%, perdagangan 23,57% sedangkan jasa dunia usaha sebesar 22,07%, tidak jauh berbeda dengan tahun 2010 proporsi bidang pertanian sebesar 36,84%, perindustrian 18,44%, perdagangan 25,57% sedangkan jasa dunia usaha 21,59%, sehingga dalam tiga tahun terakhir ini jenis pinjaman bidang perindustrian memerlukan perhatian yang bersifat khusus dari pihak bank karena proporsi pada bidang industri lebih kecil dari pada bidang perdagangan, pertanian, dan jasa dunia usaha sehingga proporsi macetnya lebih besar dibandingkan bidang-bidang lainnya.

5.2 Saran

Penulis dapat memberikan beberapa saran, untuk penelitian selanjutnya yang ingin mengambil studi kasus di Bank sebaiknya lebih memperluas pembahasan, seperti analisis hubungan tingkat bunga dengan penawaran pinjaman. Sedangkan untuk pihak bank khususnya Bank Rakyat Indonesia cabang Malang Kawi sebaiknya lebih memperhatikan pinjaman yang memiliki nilai macet lebih tinggi agar dapat mengurangi pinjaman yang bermasalah ditahun-tahun berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bastian, Suhardjono, 2006, *Akuntansi Perbankan*, Buku 1 dan 2, Salemba Empat, Jakarta. (247, 251)
- Bronson, R., 1993, *Teori dan Soal-Soal Operations Research*, Seri buku Schaum's terjemahan, Erlangga, Jakarta. (1)
- Dimyati, A., 1992, *Operations Research Model-Model Pengambilan Keputusan*, Sinar Baru Algensindo, Bandung. (48-49)
- Dendawijaya, Lukman, 2001, *Manajemen Perbankan*, Cetakan Pertama, Penerbit Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Gamal dan Bahri, 2003 Pendekatan Program Linear untuk Persoalan Pemotongan Stok (Pola Pemotongan Satu Dimensi), *Jurnal Natur Indonesia*, Vol.5, No.2, (http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal/natur/vol5(2)/Gamal.pdf, diakses 11 Agustus 2010) .
- Hillier, S., Lieberman, J.G., *Introduction to Operations Research*, Edisi Lima, McGraw-Hill Book Co, Singapore. (59, 151-153)
- Siringoringo, H. 2005. Seri Teknik Riset Operasional dan Pemrograman Linear. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Subagyo, P., 1985. Dasar-dasar Operations Research, BPFE, Yogyakarta. (9-15)
- Sunarsih dan Ahmad. 2003. Metode Simpleks Primal Menggunakan Working Basis, *Jurnal Matematika dan Komputer(Online)*, Vol.6,No.3,(http://eprints.undip.ac.id/2110/1/Naskah_6_Sunarsih_1.pdf, diakses 9 Agustus 2010). (167-171)
- Taha, H. A., 1996, Riset Operasi Jilid 1, Binarupa Aksara, Jakarta. (65-66, 119-134)

Lampiran 1. Data Jumlah Pinjaman Tahun 2008, 2009, dan 2010.

Tabel 1. Data Jumlah Pinjaman Perbulan Tahun 2008

	illiali i illjalilali i cio	dian ranan 2000		
Bidang Bulan	Pertanian	Industri	Perdagangan	Jasa Dunia Usaha
Januari	2.204.343.320	15.799.869.695	20.349.536.987	9.998.740.572
Februari	2.314.001.952	15.925.565.538	20.542.096.863	9.955.727.104
Maret	2.001.101.952	15.815.565.538	20.925.877.111	9.569.754.040
April	2.214.571.310	15.599.465.598	20.876.892.546	9.453.361.208
Mei	2.214.001.952	15.815.565.538	20.873.196.863	9.155.727.104
Juni	2.094.684.688	15.715.565.538	20.525.877.111	9.542.854.040
Juli	2.214.571.310	15.426.465.521	21.986.892.527	9.554.361.218
Agustus	2.234.581.615	15.452.245.732	21.975.792.530	9.573.381.225
September	2.304.343.320	15.342.245.732	21.449.536.987	9.598.740.572
Oktober	2.357.001.350	15.363.145.732	21.459.728.988	9.610.750.371
November	2.294.684.688	15.372.265.732	21.608.046.477	9.907.750.371
Desember	2.194.684.688	15.431.545.632	21.703.002.477	9.041.754.040

Tabel 2. Data Jumlah Pinjaman Perbulan Tahun 2009

Bidang Bulan	Pertanian	Industri	Perdagangan	Jasa Dunia Usaha
Ja nuari	2.299.583.688	15.641.162.632	21.234.922.011	9.741.754.040
Fe bruari	2.758.901.676	15.573.312.650	21.258.925.031	9.171.754.145
Maret	3.010.028.553	15.499.282.731	21.778.046.477	9.736.752.371
A pril	2.599.048.993	15.510.135.730	21.790.159.360	9.691.087.634
<mark>M</mark> ei	4.009.787.948	18.521.921.662	23.983.925.212	14.190.451.272
<mark>Ju</mark> ni	4.116.787.948	18.536.846.654	24.147.914.285	14.000.310.162
<mark>Ju</mark> li	4.116.787.948	18.536.846.654	25.568.211.285	14.000.310.162
Agustus	4.116.787.948	18.536.846.654	25.568.211.285	14.000.310.162
September	4.208.593.521	18.147.857.964	26.182.834.293	14.263.521.272
Oktober	4.008.593.521	19.947.857.964	26.182.834.293	14.182.521.272
November	4.008.593.521	19.947.857.964	26.182.834.293	14.182.521.272
Desember	4.329.500.501	19.503.657.014	26.163.836.990	14.490.701.256

Tabel 3. Data Jumlah Pinjaman Perbulan Tahun 2010

Tabel 5. Data 5	Tabel 3. Data Junian I mjaman I cibulan Tahun 2010						
Bidang Bulan	Pertanian	Industri	Perdagangan	Jasa Dunia Usaha			
Ja nuari	4.744.371.930	19.503.657.014	27.163.836.990	16.529.215.366			
Februari Februari	4.984.382.950	19.267.032.085	27.163.836.990	16.529.215.366			
M aret	5.957.010.158	20.108.304.784	27.804.025.319	12.903.320.184			
A pril	5.957.010.158	20.108.304.784	27.804.025.319	12.903.320.184			
<mark>M</mark> ei	5.844.209.262	20.534.301.935	27.804.025.319	12.903.320.184			
<mark>Ju</mark> ni	5.844.209.262	25.917.515.502	29.741.204.525	10.842.892.551			
<mark>Ju</mark> li	6.042.119.248	25.917.515.502	29.322.193.326	10.842.892.551			
Agustus	6.042.119.248	25.727.801.243	29.042.552.214	10.576.220.170			
September	7.091.680.356	25.727.801.243	29.942.552.214	10.576.220.170			
Oktober	7.091.680.356	25.727.801.243	29.942.552.214	10.576.220.170			
November	7.091.680.356	25.592.460.150	29.942.552.214	10.450.150.281			
Desember	7.000.995.241	25.490.276.452	29.942.552.214	10.450.150.281			

Lampiran 2. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Tahun 2008. 2009. dan 2010

Tabel 4. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Januari 2008

	Pinjaman Bermasalah				
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	86.265.974	4.648.353	12.611.911	9.765.767	
Industri	864.841.663	14.418.109	31.291.417	9.480.408	
Perdagangan	875.349.137	61.209.015	93.877.769	98.416.779	
Jasa Dunia Usaha	439.644.305	24.728.325	35.411.829	47.086.794	
Jumlah Total	2.348.206.807	110.396.672	182.610.658	174.902.708	

Tabel 5. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Februari 2008

	Pinjaman Bermasalah				
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	87.122.937	5.505.316	13.468.874	10.622.730	
Industri	865.078.252	14.654.698	31.528.006	9.716.997	
Perdagangan	863.214.620	71.074.498	100.743.252	97.282.262	
Jasa Dunia Usaha	440.214.168	25.298.188	35.981.692	47.656.657	
Jumlah Total	2.362.105.273	124.295.138	196.509.124	188.801.174	

Tabel 6. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Maret 2008

	Pinjaman Bermasalah				
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	85.409.011	3.791.390	11.754.948	8.908.804	
Industri	864.605.074	14.181.520	31.054.828	9.243.819	
Perdagangan	865.483.654	51.343.532	84.012.286	88.551.296	
Jasa Dunia Usaha	439.074.442	24.158.462	34.841.966	46.516.931	
Jumlah	2.334.308.341	96.498.206	168.712.192	161.004.242	

Tabel 7. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan April 2008

	Pinjaman Bermasalah				
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	87.692.295	6.074.674	14.038.232	11.192.088	
Industri	858.092.617	7.669.063	24.542.371	2.731.362	
Perdagangan	898.910.303	84.770.181	117.438.935	121.977.945	
Jasa Dunia Usaha	437.848.272	22.932.292	33.615.796	45.290.761	
Jumlah	2.367.345.372	129.535.237	201.749.223	194.041.273	

Tabel 8. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Mei 2008

	Pinjaman Bermasalah				
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	87.122.937	5.505.316	13.468.874	10.622.730	
Industri	865.078.252	14.654.698	31.528.006	9.716.997	
Perdagangan	885.214.620	71.074.498	103.743.252	108.282.262	
Jasa Dunia Usaha	440.214.168	25.298.188	35.981.692	47.656.657	
Jumlah	2.362.105.273	124.295.138	196.509.124	188.801.174	

Tabel 9. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Juni 2008

	Λ	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	85.409.011	3.791.390	11.754.948	8.908.804	
Industri	864.605.074	14.181.520	31.054.828	9.243.819	
Perdagangan	865.483.654	51.343.532	84.012.286	88.551.296	
Jasa Dunia Usaha	439.074.442	24.158.462	34.841.966	46.516.931	
Jumlah	2.334.308.341	96.498.206	168.712.192	161.004.242	

Tabel 10. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Juli 2008

	Y /	Pinjaman Bermasalah		
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	87.692.295	6.074.674	14.038.232	11.192.088
Industri	858.092.617	7.669.063	24.542.371	2.731.362
Perdagangan	898.910.303	84.770.181	117.438.935	121.977.945
Jasa Dunia Usaha	437.848.272	22.932.292	33.615.796	45.290.761
Jumlah	2.367.345.372	129.535.237	201.749.223	194.041.273

Tabel 11. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Agustus 2008

	\wedge	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	85.939.645	6.074.674	14.038.232	11.192.088	
Industri	871.590.709	7.669.063	24.542.371	2.731.362	
Perdagangan	875.667.970	80.770.849	117.438.935	121.977.945	
Jasa Dunia Usaha	441.440.338	25.523.358	33.615.796	45.290.761	
Jumlah	2.358.084.199	128.126.971	201.749.223	194.041.273	

Tabel 12. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan September 2008

		Pinjaman Bermasalah		
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	86.265.974	4.648.353	12.611.911	9.765.767
Industri	864.841.663	14.418.109	31.291.417	9.480.408
Perdagangan	875.349.137	61.209.015	93.877.769	98.416.779
Jasa Dunia Usaha	439.644.305	24.728.325	35.411.829	47.086.794
Jumlah	2.348.206.807	110.396.672	182.610.658	174.902.708

Tabel 13. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Oktober 2008

	Λ	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	86.265.974	4.648.353	12.611.911	9.765.767	
Industri	864.841.663	14.418.109	31.291.417	9.480.408	
Perdagangan	875.349.137	61.209.015	93.877.769	98.416.779	
Jasa Dunia Usaha	439.644.305	24.728.325	35.411.829	47.086.794	
Jumlah	2.348.206.807	110.396.672	182.610.658	174.902.708	

Tabel 14. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan November 2008

		Pinjaman Bermasalah		
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	87.122.937	5.505.316	13.468.874	10.622.730
Industri	865.078.252	14.654.698	31.528.006	9.716.997
Perdagangan	885.214.620	71.074.498	103.743.252	108.282.262
Jasa Dunia Usaha	440.214.168	25.298.188	35.981.692	47.656.657
Jumlah	2.362.105.273	124.295.138	196.509.124	188.801.174

Tabel 15. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Desember 2008

	\wedge	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	85.409.011	3.791.390	11.754.948	8.908.804	
Industri	864.605.074	4.612.237	31.054.828	9.243.819	
Perdagangan	846.345.089	51.343.532	84.012.286	69.412.731	
Jasa Dunia Usaha	439.074.442	14.589.179	15.703.401	46.516.931	
Jumlah	2.315.169.776	77.359.640	149.573.627	141.865.677	

Tabel 16. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Januari 2009

		Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	85.409.011	85.409.011	11.754.948	8.908.804	
Industri	864.605.074	864.605.074	31.054.828	9.243.819	
Perdagangan	865.483.654	865.483.654	84.012.286	88.551.296	
Jasa Dunia Usaha	439.074.442	439.074.442	34.841.966	46.516.931	
Jumlah	2.334.308.341	96.498.206	168.712.192	161.004.242	

Tabel 17. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Februari 2009

ATT:	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	85.409.011	3.791.390	11.754.948	8.908.804
Industri	864.605.074	14.181.520	31.054.828	9.243.819
Perdagangan	865.483.654	51.343.532	84.012.286	88.551.296
Jasa Dunia Usaha	439.074.442	24.158.462	34.841.966	46.516.931
Jumlah	2.334.308.341	96.498.206	168.712.192	161.004.242

Tabel 18. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Maret 2009

		Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	87.122.937	5.505.316	13.468.874	10.622.730	
Industri	865.078.252	14.654.698	31.528.006	9.716.997	
Perdagangan	885.214.620	71.074.498	103.743.252	108.282.262	
Jasa Dunia Usaha	440.214.168	25.298.188	35.981.692	47.656.657	
Jumlah	2.362.105.273	124.295.138	196.509.124	188.801.174	

Tabel 19. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan April 2009

	Δ	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	88.901.937	5.505.316	13.468.874	10.622.730	
Industri	865.078.252	14.654.698	31.528.006	9.716.997	
Perdagangan	885.214.620	72.074.498	103.743.252	200.282.262	
Jasa Dunia Usaha	440.214.168	25.298.188	35.981.692	47.656.657	
Jumlah	2.362.105.273	125.295.138	196.509.124	280.801.174	

Tabel 20. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Mei 2009

		Pinjaman Bermasalah		
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	224.100.719	7.059.811	25.874.549	7.473.619
Industri	1.116.968.967	48.612.293	24.193.128	27.018.567
Perdagangan	1.783.980.001	83.028.509	105.741.606	168.295.376
Jasa Dunia Usaha	768.436.608	61.700.804	52.168.413	36.977.335
Jumlah	4.012.115.926	208.373.889	216.524.010	254.226.628

Tabel 21. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Juni 2009

	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	224.100.719	7.059.811	25.874.549	7.473.619
Industri	1.116.968.967	48.612.293	24.193.128	27.018.567
Perdagangan	1.783.980.001	83.028.509	105.741.606	168.295.376
Jasa Dunia Usaha	768.436.608	61.700.804	52.168.413	36.977.335
Jumlah	4.012.115.926	208.373.889	216.524.010	254.226.628

Tabel 22. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Juli 2009

	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	224.100.719	7.059.811	25.874.549	7.473.619
Industri	1.116.968.967	48.612.293	24.193.128	27.018.567
Perdagangan	1.752.998.772	85.387.005	106.929.514	169.972.782
Jasa Dunia Usaha	768.436.608	61.700.804	52.168.413	36.977.335
Jumlah	3.981.134.697	210.732.385	217.711.918	255.904.034

Tabel 23. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Agustus 2009

Jenis Pinjaman	Pinjaman Bermasalah			
	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	224.100.719	7.059.811	25.874.549	7.473.619
Industri	1.116.968.967	48.612.293	24.193.128	27.018.567
Perdagangan	1.752.998.772	85.387.005	106.929.514	169.972.782
Jasa Dunia Usaha	768.436.608	61.700.804	52.168.413	36.977.335
Jumlah	3.981.134.697	210.732.385	217.711.918	255.904.034

Tabel 24. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan September 2009

	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	214.115.719	7.059.811	24.826.341	6.842.829
Industri	1.116.968.967	48.612.293	24.193.128	27.018.567
Perdagangan	1.651.872.672	84.281.005	100.132.581	158.761.531
Jasa Dunia Usaha	768.436.608	61.700.804	52.168.413	36.977.335
Jumlah	3.890.623.397	209.626.385	209.866.777	245.076.083

Tabel 25. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Oktober 2009

Jenis Pinjaman	Pinjaman Bermasalah			
	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	214.115.719	7.059.811	24.826.341	6.842.829
Industri	1.116.968.967	48.612.293	24.193.128	27.018.567
Perdagangan	1.042.882.472	83.889.505	103.684.581	158.761.531
Jasa Dunia Usaha	678.526.608	61.700.804	52.168.413	36.977.335
Jumlah	3.191.723.197	209.234.885	213.418.777	245.076.083

Tabel 26. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan November 2009

		Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	214.115.719	7.059.811	24.826.341	6.842.829	
Industri	1.116.968.967	48.612.293	24.193.128	27.018.567	
Perdagangan	1.042.882.472	83.889.505	103.684.581	158.761.531	
Jasa Dunia Usaha	678.526.608	61.700.804	52.168.413	36.977.335	
Jumlah	3.187.622.302	209.154.885	212.809.678	244.076.083	

Tabel 27. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Desember 2009

	À	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	214.115.719	9.059.811	24.826.341	6.842.829	
Industri	1.116.968.967	48.612.293	20.182.539	29.025.500	
Perdagangan	1.042.882.472	83.889.505	103.684.581	158.761.531	
Jasa Dunia Usaha	678.526.608	65.794.834	52.168.413	46.087.534	
Jumlah	3.187.622.302	209.154.885	212.809.678	244.076.083	

Tabel 28. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Januari 2010

NYLHAV	1 .0	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	212.220.823	8.064.523	22.790.253	8.272.801	
Industri	1.195.934.845	48.612.293	20.182.539	29.025.500	
Perdagangan	1.293.721.518	89.752.100	103.684.581	158.761.531	
Jasa Dunia Usaha	775.499.102	65.794.834	49.156.311	46.087.534	
Jumlah	3.571.305.312	213.269.777	207.809.678	248.769.154	

Tabel 29. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Februari 2010

	Ŕ	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	212.220.823	8.064.523	22.790.253	8.272.801	
Industri	1.195.934.845	48.612.293	20.182.539	30.134.020	
Perdagangan	1.293.721.518	89.752.100	103.684.581	158.761.531	
Jasa Dunia Usaha	775.499.102	67.794.834	50.156.311	46.087.534	
Jumlah	3.571.305.312	213.269.777	207.809.678	249.769.154	

Tabel 30. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Maret 2010

	Y /	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	202.220.823	7.615.542	21.225.931	9.035.144	
Industri	1.405.145.235	25.012.323	22.147.208	25.991.125	
Perdagangan	1.431.539.243	94.372.998	90.888.410	144.655.370	
Jasa Dunia Usaha	425.198.517	58.265.500	43.461.615	47.897.005	
Jumlah	3.571.305.312	211.150.655	207.809.678	244.076.083	

Tabel 31. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan April 2010

	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	202.220.823	7.615.542	21.225.931	9.035.144
Industri	1.405.145.235	25.012.323	22.147.208	25.991.125
Perdagangan	1.431.539.243	94.372.998	90.888.410	144.655.370
Jasa Dunia Usaha	425.198.517	58.265.500	43.461.615	47.897.005
Jumlah	3.571.305.312	211.150.655	207.809.678	244.076.083

Tabel 32. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Mei 2010

		Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	222.031.920	7.806.313	25.559.024	9.035.144	
Industri	1.445.266.905	30.562.205	22.147.208	25.991.125	
Perdagangan	1.431.539.243	94.372.998	90.888.410	25.991.125	
Jasa Dunia Usaha	425.198.517	58.265.500	43.461.615	47.897.005	
Jumlah	3.570.549.242	200.692.145	212.959.776	244.076.083	

Tabel 33. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Juni 2010

ATT:	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	231.952.865	7.806.313	25.559.024	9.035.144
Industri	1.546.210.991	30.562.205	22.147.208	25.977.422
Perdagangan	1.431.539.243	96.481.811	95.052.119	144.655.370
Jasa Dunia Usaha	425.198.517	58.265.500	43.461.615	47.897.005
Jumlah	3.681.414.273	200.692.145	212.959.776	244.076.083

Tabel 34. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Juli 2010

		Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	231.952.865	8.006.313	25.559.024	9.035.144	
Industri	1.546.210.991	30.562.205	25.448.004	25.977.422	
Perdagangan	1.431.539.243	96.481.811	§ 95.052.119	145.903.351	
Jasa Dunia Usaha	425.198.517	58.265.500	43.461.615	47.897.005	
Jumlah	3.681.414.273	204.692.145	212.959.776	244.076.083	

Tabel 35. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Agustus 2010

	Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)
Pertanian	231.952.865	8.006.313	25.559.024	9.035.144
Industri	1.546.210.991	30.562.205	25.448.004	25.977.422
Perdagangan	1.431.539.243	96.481.811	95.052.119	143.512.101
Jasa Dunia Usaha	425.198.517	58.265.500	43.461.615	46.201.051
Jumlah	3.681.414.273	204.692.145	212.959.776	244.076.083

Tabel 36. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan September 2010

		Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	300.194.721	10.105.246	26.602.910	10.092.650	
Industri	1.546.210.991	30.562.205	25.448.004	24.728.135	
Perdagangan	1.431.539.243	96.481.811	95.052.119	143.512.101	
Jasa Dunia Usaha	425.198.517	58.265.500	43.461.615	46.201.051	
Jumlah	3.708.185.298	205.910.955	215.902.432	246.086.172	

Tabel 37. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Oktober 2010

		Pinjaman Bermasalah			
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	300.194.721	10.105.246	26.602.910	10.092.650	
Industri	1.546.210.991	30.562.205	25.448.004	24.728.135	
Perdagangan	1.431.539.243	96.481.811	95.052.119	143.512.101	
Jasa Dunia Usaha	425.198.517	58.265.500	43.461.615	46.201.051	
Jumlah	3.708.185.298	205.910.955	215.902.432	246.086.172	

Tabel 38. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan November 2010

	Pinjaman Bermasalah				
Jenis Pinjaman	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	300.194.721	10.105.246	26.602.910	10.092.650	
Industri	1.452.110.037	30.562.205	25.448.004	22.098.555	
Perdagangan	1.431.539.243	96.481.811	95.052.119	143.512.101	
Jasa Dunia Usaha	425.198.517	60.379.020	45.890.055	46.201.051	
Jumlah	3.708.185.298	208.993.602	215.902.432	247.902.515	

Tabel 39. Data Jumlah Pinjaman Bermasalah Bulan Desember 2010

Jenis Pinjaman	Pinjaman Bermasalah				
	Dalam Perhatian Khusus (DPK)	Kurang Lancar (KL)	Diragukan (DR)	Macet (MC)	
Pertanian	300.194.721	10.105.246	26.602.910	10.092.650	
Industri	1.452.110.037	30.562.205	25.448.004	22.098.555	
Perdagangan	1.431.539.243	96.481.811	95.052.119	143.512.101	
Jasa Dunia Usaha	425.198.517	60.379.020	45.890.055	46.201.051	
Jumlah	3.708.185.298	208.993.602	215.902.432	247.902.515	

Lampiran 3. Penyusunan Model Program Linear Tahun 2008, 2009 dan 2010

Program Linear Tahun 2008

a. Fungsi Tujuan Bulan Januari 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.204.343.320x_1 + 15.799.869.695x_2 + 20.349.536.987x_3 + 9.998.740.572x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Januari 2008

Kendala(1).
$$86.265.974x_1 + 864.841.663x_2 + 875.349.137x_3 + 439.644.305x_4 \le 2.348.206.810$$

Kendala(2).
$$4.648.353x_1 + 14.418.109x_2 + 61.209.015x_3 + 24.728.325x_4 \le 110.396.670$$

Kendala(3). 12.611.911
$$x_1 + 31.291.417x_2 + 93.877.769x_3 + 35.411.829x_4 \le 184.277.320$$

Kendala(4). 9.765.767
$$x_1$$
 + 9.480.408 x_2 + 98.416.779 x_3 + 47.086.794 $x_4 \le 174.902.710$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

b. Fungsi Tujuan Bulan Februari 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.314.001.952x_1 + 15.925.565.538x_2 + 20.542.096.863x_3 + 9.955.727.104x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Februari 2008

Kendala(1).
$$87.122.937x_1 + 865.078.252x_2 + 863.214.620x_3 + 440.214.168x_4 \le 2.362.105.273$$

Kendala(2).
$$5.505.316x_1 + 14.654.698x_2 + 71.074.498x_3 + 25.298.188x_4 \le 124.295.138$$

Kendala(3). 13.468.874
$$x_1 + 31.528.006x_2 + 100.743.252x_3 + 35.981.692x_4 \le 196.509.124$$

Kendala(4).
$$10.622.730x_1 + 9.716.997x_2 + 97.282.262x_3 + 47.656.657x_4 \le 188.801.174$$

$$x_1 \ge 0, \ x_2 \ge 0 \ x_3 \ge 0 \ x_4 \ge 0, x_5 \ge 0$$

c. Fungsi Tujuan Bulan Maret 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.001.101.952x_1 + 15.815.565.538x_2 + 20.925.877.111 \ x_3 + 9.569.754.040x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Maret 2008

```
Kendala(1). 85.409.011x_1 + 864.605.074x_2 + 865.483.654x_3 + 439.074.442x_4 \le 2.334.308.341
```

Kendala(2).
$$3.791.390x_1 + 14.181.520x_2 + 51.343.532x_3 + 24.158.462x_4 \le 96.498.206$$

Kendala(3). 11.754.948
$$x_1 + 31.054.828x_2 + 84.012.286x_3 + 34.841.966x_4 \le 168.712.192$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

d. Fungsi Tujuan Bulan April 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.214.571.310x_1 + 15.599.465.598x_2 + 20.876.892.546x_3 + 9.453.361.208x_4$$

Fungsi Kendala Bulan April 2008

Kendala(1).
$$87.692.295x_1 + 858.092.617x_2 + 898.910.303x_3 + 437.848.272x_4 \le 2.367.345.372$$

Kendala(2).
$$6.074.674x_1 + 7.669.063x_2 + 84.770.181x_3 + 22.932.292x_4 \le 129.535.237$$

Kendala(3).
$$14.038.232x_1 + 24.542.371x_2 + 117.438.935x_3 + 33.615.796x_4 \le 201.749.223$$

Kendala(4). 11.192.088
$$x_1 + 2.731.362x_2 + 121.977.945x_3 + 45.290.761x_4 \le 194.041.273$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

e. Fungsi Tujuan Bulan Mei 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.214.001.952x_1 + 15.815.565.538x_2 + 20.873.196.863x_3 + 9.155.727.104x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Mei 2008

Kendala(1).
$$87.122.937x_1 + 865.078.252x_2 + 885.214.620x_3 + 440.214.168x_4 \le 2.362.105.273$$

Kendala(2).
$$5.505.316x_1 + 14.654.698x_2 + 71.074.498x_3 + 25.298.188x_4 \le 124.295.138$$

Kendala(3).
$$13.468.874x_1 + 31.528.006x_2 + 103.743.252x_3 + 35.981.692x_4 \le 196.509.124$$

Kendala(4).
$$10.622.730x_1 + 9.716.997x_2 + 108.282.262x_3 + 47.656.657x_4 \le 188.801.174$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

f. Fungsi Tujuan Bulan Juni 2008

 $Z_{\text{maks}} = 2.094.684.688x_1 + 15.715.565.538x_2 + 20.525.877.111 x_3 + 9.542.854.040x_4$

Fungsi Kendala Bulan Juni 2008

Kendala(1).
$$85.409.011x_1 + 864.605.074x_2 + 865.483.654x_3 + 439.074.442x_4 \le 2.334.308.341$$

Kendala(2).
$$3.791.390x_1 + 14.181.520x_2 + 51.343.532x_3 + 24.158.462x_4 \le 96.498.206$$

Kendala(3). 11.754.948
$$x_1 + 31.054.828x_2 + 84.012.286x_3 + 34.841.966x_4 \le 168.712.192$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

g. Fungsi Tujuan Bulan Juli 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.214.571.310x_1 + 15.426.465.521x_2 + 21.986.892.527 x_3 + 9.554.361.218x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Juli 2008

Kendala(1).
$$87.692.295x_1 + 858.092.617x_2 + 898.910.303x_3 + 437.848.272x_4 \le 2.367.345.372$$

Kendala(2).
$$6.074.674x_1 + 7.669.063x_2 + 84.770.181x_3 + 22.932.292x_4 \le 129.535.237$$

Kendala(3).
$$14.038.232x_1 + 24.542.371x_2 + 117.438.935x_3 - 33.615.796x_4 \le 201.749.223$$

Kendala(4). 11.192.088
$$x_1 + 2.731.362x_2 + 121.977.945x_3 - 45.290.761x_4 \le 194.041.273$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

h. Fungsi Tujuan Bulan Agustus 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.234.581.615x_1 + 15.452.245.732x_2 + 21.975.792.530 x_3 + 9.573.381.225x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Agustus 2008

Kendala(1).
$$85.939.645x_1 + 871.590.709x_2 + 875.667.970x_3 + 441.440.338x_4 \le 2.358.084.199$$

Kendala(2).
$$6.074.674x_1 + 7.669.063x_2 + 80.770.849x_3 + 25.523.358x_4 \le 128.126.971$$

Kendala(3).
$$14.038.232x_1 + 24.542.371x_2 + 117.438.935x_3 + 33.615.796x_4 \le 201.749.223$$

Kendala(4).
$$11.192.088x_1 + 2.731.362x_2 + 121.977.945x_3 + 45.290.761x_4 \le 194.041.273$$

 $x_1 \ge 0, \ x_2 \ge 0 \ x_3 \ge 0 \ x_4 \ge 0, \ x_5 \ge 0$

i. Fungsi Tujuan Bulan September 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.304.343.320x_1 + 15.342.245.732x_2 + 21.449.536.987x_3 + 9.598.740.572x_4$$

Fungsi Kendala Bulan September 2008

Kendala(1).
$$86.265.974x_1 + 864.841.663x_2 + 875.349.137x_3 + 439.644.305x_4 \le 2.348.206.810$$

Kendala(2).
$$4.648.353x_1 + 14.418.109x_2 + 61.209.015x_3 + 24.728.325x_4 \le 110.396.670$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

j. Fungsi Tujuan Bulan Oktober 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.357.001.350x_1 + 15.363.145.732x_2 + 21.459.728.988x_3 + 9.610.750.371x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Oktober 2008

Kendala(1).
$$86.265.974x_1 + 864.841.663x_2 + 875.349.137x_3 + 439.644.305x_4 \le 2.348.206.807$$

Kendala(2).
$$4.648.353x_1 + 14.418.109x_2 + 61.209.015x_3 + 24.728.325x_4 \le 110.396.672$$

Kendala(3). 12.611.911
$$x_1 + 31.291.417x_2 + 93.877.769x_3 + 35.411.829x_4 \le 182.610.658$$

Kendala(4). 9.765.767
$$x_1$$
 + 9.480.408 x_2 + 98.416.779 x_3 + 47.086.794 x_4 \leq 174.902.708

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

k. Fungsi Tujuan Bulan November 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.294.684.688x_1 + 15.372.265.732x_2 + 21.608.046.477x_3 + 9.907.750.371x_4$$

Fungsi Kendala Bulan November 2008

Kendala(1).
$$87.122.937x_1 + 865.078.252x_2 + 885.214.620x_3 + 440.214.168x_4 \le 2.362.105.273$$

Kendala(2).
$$5.505.316x_1 + 14.654.698x_2 + 71.074.498x_3 + 25.298.188x_4 \le 124.295.138$$

Kendala(3). 13.468.874
$$x_1 + 31.528.006x_2 + 103.743.252x_3 + 35.981.692x_4 \le 196.509.124$$

Kendala(4).
$$10.622.730x_1 + 9.716.997x_2 + 108.282.262x_3 + 47.656.657x_4 \le 188.801.174$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

1. Fungsi Tujuan Bulan Desember 2008

$$Z_{\text{maks}} = 2.194.684.688x_1 + 15.431.545.632x_2 + 21.703.002.477 \ x_3 + 9.041.754.040x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Desember 2008

Kendala(2).
$$3.791.390x_1 + 4.612.237x_2 + 51.343.532x_3 - 14.589.179x_4 \le 77.359.640$$

Kendala(3). 11.754.948
$$x_1 + 31.054.828x_2 + 84.012.286x_3 + 15.703.401x_4 \le 149.573.627$$

Kendala(4).
$$8.908.804x_1 + 9.243.819x_2 + 69.412.731x_3 + 46.516.931x_4 \le 141.865.677$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

Program Linear Tahun 2009

a. Fungsi Tujuan Bulan Januari 2009

$$Z_{\text{maks}} = 2.299.583.688x_1 + 15.641.162.632x_2 + 21.234.922.011 x_3 + 9.741.754.040x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Januari 2009

Kendala(1).
$$85.409.011x_1 + 864.605.074x_2 + 865.483.654x_3 + 439.074.442x_4 \le 2.334.308.341$$

Kendala(2).
$$85.409.011x_1 + 864.605.074x_2 + 865.483.654x_3 + 439.074.442x_4 \le 96.498.206$$

Kendala(3). 11.754.948
$$x_1$$
 + 31.054.828 x_2 + 84.012.286 x_3 + 34.841.966 $x_4 \le 168.712.192$

Kendala(4).
$$8.908.804x_1 + 9.243.819x_2 + 88.551.296x_3 + 46.516.931x_4 \le 161.004.242$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

b. Fungsi Tujuan Bulan Februari 2009

 $Z_{\text{maks}} = 2.758.901.676x_1 + 15.573.312.650x_2 + 21.258.925.031x_3 + 9.171.754.145x_4$

Fungsi Kendala Bulan Februari 2009

Kendala(1).
$$85.409.011x_1 + 864.605.074x_2 + 865.483.654x_3 + 439.074.442x_4 \le 2.334.308.341$$

Kendala(2).
$$3.791.390x_1 + 14.181.520x_2 + 51.343.532x_3 + 24.158.462x_4 \le 96.498.206$$

Kendala(3). 11.754.948
$$x_1 + 31.054.828x_2 + 84.012.286x_3 + 34.841.966x_4 \le 168.712.192$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

c. Fungsi Tujuan Bulan Maret 2009

$$Z_{\text{maks}} = 3.010.028.553x_1 + 15.499.282.731x_2 + 21.778.046.477x_3 + 9.736.752.371x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Maret 2009

Kendala(1).
$$87.122.937x_1 + 865.078.252x_2 + 885.214.620x_3 + 440.214.168x_4 \le 2.362.105.273$$

Kendala(2).
$$5.505.316x_1 + 14.654.698x_2 + 71.074.498x_3 + 25.298.188x_4 \le 124.295.138$$

Kendala(3). 13.468.874
$$x_1 + 31.528.006x_2 + 103.743.252x_3 + 35.981.692x_4 \le 196.509.124$$

Kendala(4).
$$10.622.730x_1 + 9.716.997x_2 + 108.282.262x_3 + 47.656.657x_4 \le 188.801.174$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

d. Fungsi Tujuan Bulan April 2009

$$Z_{\text{maks}} = 2.599.048.993x_1 + 15.510.135.730x_2 + 21.790.159.360x_3 + 9.691.087.634x_4$$

Fungsi Kendala Bulan April 2009

Kendala(1).
$$88.901.937x_1 + 865.078.252x_2 + 885.214.620x_3 + 440.214.168x_4 \le 2.362.105.273$$

Kendala(2).
$$5.505.316x_1 + 14.654.698x_2 + 72.074.498x_3 + 25.298.188x_4 \le 125.295.138$$

Kendala(3).
$$13.468.874x_1 + 31.528.006x_2 + 103.743.252x_3 + 35.981.692x_4 \le 196.509.124$$

Kendala(4).
$$10.622.730x_1 + 9.716.997x_2 + 200.282.262x_3 + 47.656.657x_4 \le 280.801.174$$

$$x_1 \ge 0, \ x_2 \ge 0 \ x_3 \ge 0 \ x_4 \ge 0, x_5 \ge 0$$

e. Fungsi Tujuan Bulan Mei 2009

$$Z_{\text{maks}} = 4.009.787.948x_1 + 18.521.921.662x_2 + 23.983.925.212x_3 + 14.190.451.272 x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Mei 2009

Kendala(1). 224.100.719
$$x_1$$
+ 1.116.968.967 x_2 + 1.783.980.001 x_3 + 768.436.608 $x_4 \le 4.012.115.926$

Kendala(2).
$$7.059.811x_1 + 48.612.293x_2 + 83.028.509x_3 + 61.700.804x_4 \le 208.373.889$$

Kendala(3).
$$25.874.549x_1 + 24.193.128x_2 + 105.741.606x_3 + 52.168.413x_4 \le 216.524.010$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

f. Fungsi Tujuan Bulan Juni 2009

$$Z_{\text{maks}} = 4.116.787.948x_1 + 18.536.846.654x_2 + 24.147.914.285 \ x_3 + 14.000.310.162x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Juni 2009

Kendala(1).
$$224.100.719x_1 + 1.116.968.967x_2 + 1.783.980.001x_3 + 768.436.608x_4 \le 4.012.115.926$$

Kendala(2).
$$7.059.811x_1 + 48.612.293x_2 + 83.028.509x_3 + 61.700.804x_4 \le 208.373.889$$

Kendala(3).
$$25.874.549x_1 + 24.193.128x_2 + 105.741.606x_3 + 52.168.413x_4 \le 216.524.010$$

Kendala(4). 7.473.619
$$x_1$$
 + 27.018.567 x_2 + 168.295.376 x_3 + 36.977.335 x_4 \leq 254.226.628

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

g. Fungsi Tujuan Bulan Juli 2009

$$Z_{\text{maks}} = 4.116.787.948x_1 + 18.536.846.654x_2 + 25.568.211.285 x_3 + 14.000.310.162x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Juli 2009

Kendala(1). 224.100.719
$$x_1$$
+ 1.116.968.967 x_2 + 1.752.998.772 x_3 + 768.436.608 $x_4 \le 3.981.134.697$

Kendala(2).
$$7.059.811x_1 + 48.612.293x_2 + 85.387.005x_3 + 61.700.804x_4 \le 210.732.385$$

Kendala(3).
$$25.874.549x_1 + 24.193.128x_2 + 106.929.514x_3 + 52.168.413x_4 \le 217.711.918$$

Kendala(4).
$$7.473.619x_1 + 27.018.567x_2 + 169.972.782x_3 + 36.977.335x_4 \le 255.904.034$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

h. Fungsi Tujuan Bulan Agustus 2009

$$Z_{\text{maks}} = 4.116.787.948x_1 + 18.536.846.654x_2 + 25.568.211.285 x_3 + 14.000.310.162x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Agustus 2009

$$\text{Kendala(1).} \ 224.100.719x_1 + 1.116.968.967x_2 + 1.752.998.772x_3 + \\ 768.436.608x_4 \leq 3.981.134.697$$

Kendala(2).
$$7.059.811x_1 + 48.612.293x_2 + 85.387.005x_3 - 61.700.804x_4 \le 210.732.385$$

Kendala(3). 25.874.549
$$x_1$$
 + 24.193.128 x_2 + 106.929.514 x_3 + 52.168.413 $x_4 \le 217.711.918$

Kendala(4). 7.473.619
$$x_1$$
 + 27.018.567 x_2 + 169.972.782 x_3 + 36.977.335 $x_4 \le 255.904.034$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

i. Fungsi Tujuan Bulan September 2009

$$Z_{\text{maks}} = 4.208.593.521x_1 + 18.147.857.964x_2 + 26.182.834.293x_3 + 14.263.521.272x_4$$

Fungsi Kendala Bulan September 2009

Kendala(1). 214.115.719
$$x_1$$
+ 1.116.968.967 x_2 + 1.651.872.672 x_3 + 768.436.608 x_4 \leq 3.890.623.397

Kendala(2).
$$7.059.811x_1 + 48.612.293x_2 + 84.281.005x_3 + 61.700.804x_4 \le 209.626.385$$

Kendala(3).
$$24.826.341x_1 + 24.193.128x_2 + 100.132.581x_3 + 52.168.413x_4 \le 209.866.777$$

Kendala(4).
$$6.842.829x_1 + 27.018.567x_2 + 158.761.531x_3 + 36.977.335x_4 \le 245.076.083$$

$$x_1 \ge 0, \ x_2 \ge 0 \ x_3 \ge 0 \ x_4 \ge 0, \ x_5 \ge 0$$

j. Fungsi Tujuan Bulan Oktober 2009

```
Z_{\text{maks}} = 4.008.593.521x_1 + 19.947.857.964x_2 + 26.182.834.293x_3 + 14.182.521.272x_4
```

Fungsi Kendala Bulan Oktober 2009

Kendala(1). 214.115.719
$$x_1$$
+ 1.116.968.967 x_2 + 1.042.882.472 x_3 + 678.526.608 x_4 \leq 3.191.723.197

Kendala(2).
$$7.059.811x_1 + 48.612.293x_2 + 83.889.505x_3 + 61.700.804x_4 \le 209.234.885$$

Kendala(3).
$$24.826.341x_1 + 24.193.128x_2 + 103.684.581x_3 + 52.168.413x_4 \le 213.418.777$$

Kendala(4).
$$6.842.829x_1 + 27.018.567x_2 + 158.761.531x_3 + 36.977.335x_4 \le 245.076.083$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

k. Fungsi Tujuan Bulan November 2009

$$Z_{\text{maks}} = 4.008.593.521x_1 + 19.947.857.964 x_2 + 26.182.834.293x_3 + 14.182.521.272x_4$$

Fungsi Kendala Bulan November 2009

$$\begin{split} \text{Kendala(1).} \ & 214.115.719x_1 + \ 1.116.968.967x_2 + \ 1.042.882.472x_3 \ + \\ & 678.526.608x_4 \leq 3.187.622.302 \end{split}$$

Kendala(2).
$$7.059.811x_1 + 48.612.293x_2 + 83.889.505x_3 + 61.700.804x_4 \le 209.154.885$$

Kendala(3).
$$24.826.341x_1 + 24.193.128x_2 + 103.684.581x_3 + 52.168.413x_4 \le 212.809.678$$

Kendala(4).
$$6.842.829x_1 + 27.018.567x_2 + 158.761.531x_3 + 36.977.335x_4 \le 244.076.083$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

1. Fungsi Tujuan Bulan Desember 2009

$$Z_{\text{maks}} = 4.329.500.501x_1 + 19.503.657.014x_2 + 26.163.836.990 \ x_3 + 14.490.701.256x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Desember 2009

Kendala(1). 214.115.719
$$x_1$$
+ 1.116.968.967 x_2 + 1.042.882.472 x_3 + 678.526.608 x_4 \leq 3.187.622.302

Kendala(2).
$$9.059.811x_1 + 48.612.293x_2 + 83.889.505x_3 + 65.794.834x_4 \le 209.154.885$$

Kendala(3).
$$24.826.341x_1 + 20.182.539x_2 + 103.684.581x_3 + 52.168.413x_4 \le 212.809.678$$

Kendala(4).
$$6.842.829x_1 + 29.025.500x_2 + 158.761.531x_3 + 46.087.534x_4 \le 244.076.083$$

 $x_1 \ge 0, \ x_2 \ge 0 \ x_3 \ge 0 \ x_4 \ge 0, \ x_5 \ge 0$

Program Linier Tahun 2010

a. Fungsi Tujuan Bulan Januari 2010

$$Z_{\text{maks}} = 4.744.371.930x_1 + 19.503.657.014x_2 + 27.163.836.990 x_3 + 16.529.215.366x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Januari 2010

$$Kendala(1). \ 212.220.823x_1 + \ 1.195.934.845x_2 + \ 1.293.721.518x_3 + \\ 775.499.102x_4 \le 3.571.305.312$$

Kendala(2).
$$8.064.523x_1 + 48.612.293x_2 + 89.752.100x_3 + 65.794.834x_4 \le 213.269.777$$

Kendala(3).
$$22.790.253x_1 + 20.182.539x_2 + 103.684.581x_3 + 49.156.311x_4 \le 207.809.678$$

Kendala(4).
$$8.272.801x_1 + 29.025.500x_2 + 158.761.531x_3 + 46.087.534x_4 \le 248.769.154$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

b. Fungsi Tujuan Bulan Februari 2010

$$Z_{\text{maks}} = 4.984.382.950x_1 + 19.267.032.085x_2 + 27.163.836.990 \ x_3 + 16.529.215.366x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Februari 2010

Kendala(1).
$$212.220.823x_1 + 1.195.934.845x_2 + 1.293.721.518x_3 + 775.499.102x_4 \le 3.571.305.312$$

Kendala(2).
$$8.064.523x_1 + 48.612.293x_2 + 89.752.100x_3 + 67.794.834x_4 \le 213.269.777$$

Kendala(3). 22.790.253
$$x_1 + 20.182.539x_2 + 103.684.581x_3 + 50.156.311x_4 \le 207.809.678$$

Kendala(4).
$$8.272.801x_1 + 30.134.020x_2 + 158.761.531x_3 + 46.087.534x_4 \le 249.769.154$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

c. Fungsi Tujuan Bulan Maret 2010

$$\mathbf{Z}_{\text{maks}} = 5.957.010.158x_1 + 20.108.304.784x_2 + 27.804.025.319x_3 + 12.903.320.184x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Maret 2010

Kendala(1).
$$202.220.823x_1 + 1.405.145.235x_2 + 1.431.539.243x_3 + 425.198.517x_4 \le 3.571.305.312$$

Kendala(2).
$$7.615.542x_1 + 25.012.323x_2 + 94.372.998x_3 + 58.265.500x_4 \le 211.150.655$$

Kendala(3).
$$21.225.931x_1 + 22.147.208x_2 + 90.888.410x_3 + 43.461.615x_4 \le 207.809.678$$

Kendala(4).
$$9.035.144x_1 + 25.991.125x_2 + 144.655.370x_3 + 47.897.005x_4 \le 244.076.083$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

d. Fungsi Tujuan Bulan April 2010

$$Z_{\text{maks}} = 5.957.010.158x_1 + 20.108.304.784x_2 + 27.804.025.319x_3 + 12.903.320.184x_4$$

Fungsi Kendala Bulan April 2010

Kendala(1).
$$202.220.823x_1 + 1.405.145.235x_2 + 1.431.539.243x_3 + 425.198.517x_4 \le 3.571.305.312$$

Kendala(2).
$$7.615.542x_1 + 25.012.323x_2 + 94.372.998x_3 + 58.265.500x_4 \le 211.150.655$$

Kendala(4).
$$9.035.144x_1 + 25.991.125x_2 + 144.655.370x_3 + 47.897.005x_4 \le 244.076.083$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

e. Fungsi Tujuan Bulan Mei 2010

$$Z_{\text{maks}} = 5.844.209.262x_1 + 20.534.301.935x_2 + 27.804.025.319x_3 + 12.903.320.184x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Mei 2010

Kendala(1).
$$222.031.920x_1 + 1.445.266.905x_2 + 1.431.539.243x_3 + 425.198.517x_4 \le 3.570.549.242$$

Kendala(2).
$$7.806.313x_1 + 30.562.205x_2 + 94.372.998x_3 + 58.265.500x_4 \le 200.692.145$$

$$\text{Kendala(3)}. \ 25.559.024x_1 + 22.147.208x_2 + 90.888.410x_3 + \\ 43.461.615x_4 \leq 212.959.776$$

Kendala(4).
$$9.035.144x_1 + 25.991.125x_2 + 25.991.125x_3 + 47.897.005x_4 \le 244.076.083$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

f. Fungsi Tujuan Bulan Juni 2010

$$Z_{\text{maks}} = 5.844.209.262x_1 + 25.917.515.502x_2 + 29.741.204.525x_3 + 10.842.892.551x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Juni 2010

Kendala(1). 231.952.865
$$x_1$$
+ 1.546.210.991 x_2 + 1.431.539.243 x_3 + 425.198.517 $x_4 \le 3.681.414.273$

Kendala(2).
$$7.806.313x_1 + 30.562.205x_2 + 96.481.811x_3 + 58.265.500x_4 \le 200.692.145$$

Kendala(3).
$$25.559.024x_1 + 22.147.208x_2 + 95.052.119x_3 + 43.461.615x_4 \le 212.959.776$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

g. Fungsi Tujuan Bulan Juli 2010

$$Z_{\text{maks}} = 6.042.119.248x_1 + 25.917.515.502x_2 + 29.322.193.326 x_3 + 10.842.892.551x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Juli 2010

Kendala(1).
$$231.952.865x_1 + 1.546.210.991x_2 + 1.431.539.243x_3 + 425.198.517x_4 \le 3.681.414.273$$

Kendala(2).
$$8.006.313x_1 + 30.562.205x_2 + 96.481.811x_3 + 58.265.500x_4 \le 204.692.145$$

Kendala(3).
$$25.559.024x_1 + 25.448.004x_2 + 95.052.119x_3 + 43.461.615x_4 \le 212.959.776$$

Kendala(4).
$$9.035.144x_1 + 25.977.422x_2 + 145.903.351x_3 + 47.897.005x_4 \le 244.076.083$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

h. Fungsi Tujuan Bulan Agustus 2010

$$\mathbf{Z}_{\text{maks}} = 6.042.119.248x_1 + 25.727.801.243x_2 + 29.042.552.214 \ x_3 + \\ 10.576.220.170x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Agustus 2010

Kendala(1). 231.952.865
$$x_1$$
+ 1.546.210.991 x_2 + 1.431.539.243 x_3 + 425.198.517 $x_4 \le 3.681.414.273$

Kendala(2).
$$8.006.313x_1 + 30.562.205x_2 + 96.481.811x_3 + 58.265.500x_4 \le 204.692.145$$

Kendala(3).
$$25.559.024x_1 + 25.448.004x_2 + 95.052.119x_3 + 43.461.615x_4 \le 212.959.776$$

Kendala(4).
$$9.035.144x_1 + 25.977.422x_2 + 143.512.101x_3 + 46.201.051x_4 \le 244.076.083$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

i. Fungsi Tujuan Bulan September 2010

$$Z_{\text{maks}} = 7.091.680.356x_1 + 25.727.801.243x_2 + 29.942.552.214x_3 + 10.576.220.170x_4$$

Fungsi Kendala Bulan September 2010

$$\begin{split} \text{Kendala}(1).\, 300.194.721x_1 + \, 1.546.210.991x_2 + \, 1.431.539.243x_3 \, + \\ 425.198.517x_4 \, \leq 3.708.185.298 \end{split}$$

Kendala(2).
$$10.105.246x_1 + 30.562.205x_2 + 96.481.811x_3 + 58.265.500x_4 \le 205.910.955$$

Kendala(3).
$$26.602.910x_1 + 25.448.004x_2 + 95.052.119x_3 + 43.461.615x_4 \le 215.902.432$$

Kendala(4).
$$10.092.650x_1 + 24.728.135x_2 + 143.512.101x_3 + 46.201.051x_4 \le 246.086.172$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

j. Fungsi Tujuan Bulan Oktober 2010

$$\mathbf{Z}_{\text{maks}} = 7.091.680.356x_1 + 25.727.801.243x_2 + 29.942.552.214x_3 + 10.576.220.170x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Oktober 2010

Kendala(1).
$$300.194.721x_1 + 1.546.210.991x_2 + 1.431.539.243x_3 + 425.198.517x_4 \le 3.708.185.298$$

Kendala(2).
$$10.105.246x_1 + 30.562.205x_2 + 96.481.811x_3 + 58.265.500x_4 \le 205.910.955$$

Kendala(3).
$$26.602.910x_1 + 25.448.004x_2 + 95.052.119x_3 + 43.461.615x_4 \le 215.902.432$$

Kendala(4).
$$10.092.650x_1 + 24.728.135x_2 + 143.512.101x_3 + 46.201.051x_4 \le 246.086.172$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

k. Fungsi Tujuan Bulan November 2010

$$Z_{\text{maks}} = 7.091.680.356x_1 + 25.592.460.150x_2 + 29.942.552.214x_3 + 10.450.150.281x_4$$

```
Fungsi Kendala Bulan November 2010
```

Kendala(1).
$$300.194.721x_1 + 1.452.110.037x_2 + 1.431.539.243x_3 + 425.198.517x_4 \le 3.708.185.298$$

Kendala(2).
$$10.105.246x_1 + 30.562.205x_2 + 96.481.811x_3 + 60.379.020x_4 \le 208.993.602$$

Kendala(3).
$$26.602.910x_1 + 25.448.004x_2 + 95.052.119x_3 + 45.890.055x_4 \le 215.902.432$$

Kendala(4).
$$10.092.650x_1 + 22.098.555x_2 + 143.512.101x_3 + 46.201.051x_4 \le 247.902.515$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

1. Fungsi Tujuan Bulan Desember 2010

$$Z_{\text{maks}} = 7.000.995.241x_1 + 25.490.276.452x_2 + 29.942.552.214 \ x_3 + 10.450.150.281x_4$$

Fungsi Kendala Bulan Desember 2010

Kendala(1).
$$300.194.721x_1 + 1.452.110.037x_2 + 1.431.539.243x_3 + 425.198.517x_4 \le 3.708.185.298$$

Kendala(2).
$$10.105.246x_1 + 30.562.205x_2 + 96.481.811x_3 + 60.379.020x_4 \le 208.993.602$$

Kendala(3).
$$26.602.910x_1 + 25.448.004x_2 + 95.052.119x_3 + 45.890.055x_4 \le 215.902.432$$

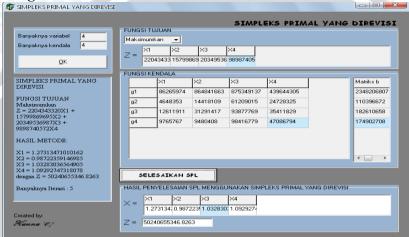
Kendala(4).
$$10.092.650x_1 + 22.098.555x_2 + 143.512.101x_3 + 46.201.051x_4 \le 247.902.515$$

$$x_1 \ge 0$$
, $x_2 \ge 0$ $x_3 \ge 0$ $x_4 \ge 0$, $x_5 \ge 0$

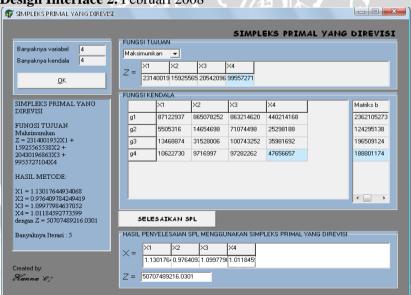
Lampiran 4. Hasil perhitungan metode simpleks menggunakan working basis dalam program Delphi.

TAHUN 2008

Design Interface 1. Januari 2008



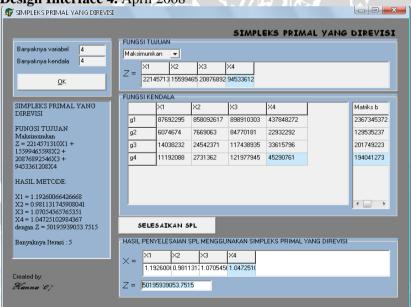
Design Interface 2. Februari 2008



Design Interface 3. Maret 2008



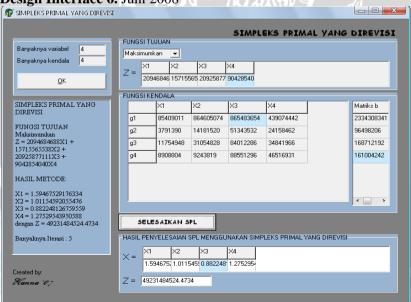
Design Interface 4. April 2008



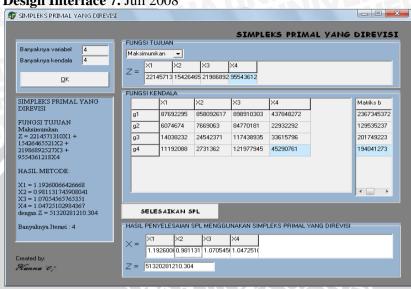
Design Interface 5. Mei 2008

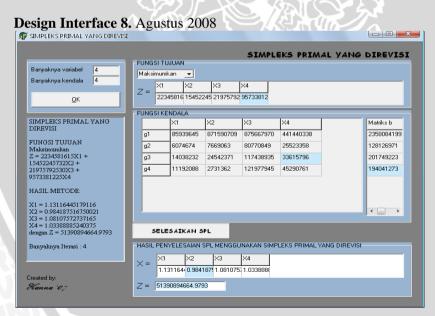


Design Interface 6. Juni 2008

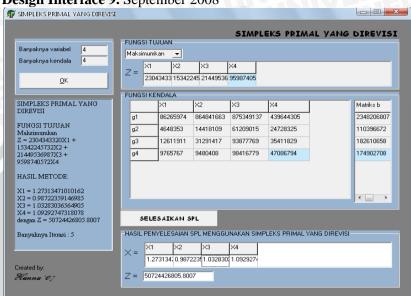


Design Interface 7. Juli 2008

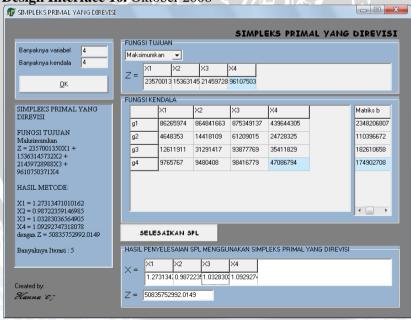




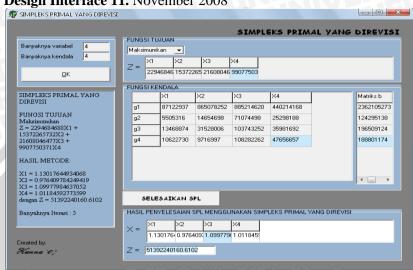
Design Interface 9. September 2008



Design Interface 10. Oktober 2008



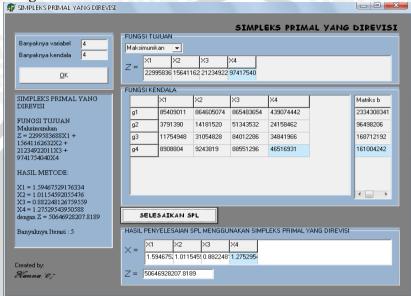
Design Interface 11. November 2008



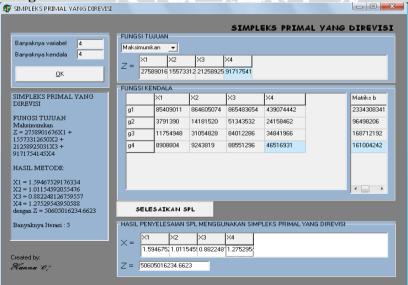
Design Interface 12. Desember 2008 ₩ SIMPLEKS PRIMAL YANG DIREVISI _ D X SIMPLEKS PRIMAL YANG DIREVISI FUNGSI TUJUAN Banyaknya variabel Maksimumkan ▼ Banyaknya kendala 4 X1 X2 X3 X4 21946846 15431545 21703002 90417540 <u>0</u>K FUNGSI KENDALA SIMPLEKS PRIMAL YANG X2 Matriks b DIREVISI 85409011 864605074 846345089 439074442 FUNGSI TUJUAN 77359640 g2 3791390 4612237 51343532 14589179 Maksimumkan Z = 2194684688X1 + q3 11754948 31054828 84012286 15703401 149573627 15431545632X2+ 8908804 9243819 69412731 46516931 141865677 21703002477X3 + 9041754040X4 HASIL METODE: X1 = 1.4583841435922 X2 = 1.00633700495769 **←** X3 = 1.00386083970141 X4 = 1.07251484311314 SELESAIKAN SPL dengan Z = 50214238468.6199 HASIL PENYELESAIAN SPL MENGGUNAKAN SIMPLEKS PRIMAL YANG DIREVISI-Banyaknya Iterasi : 4 X2 1.458384 1.006337(1.003860) 1.0725140 Created by: Z = 50214238468.6199 Hanna 107

TAHUN 2009

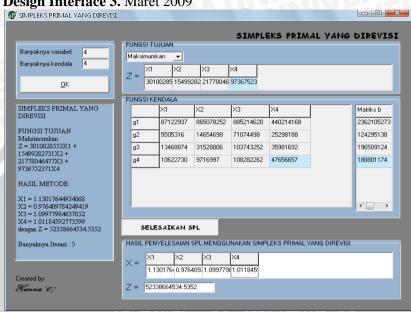
Design Interface 1. Januari 2009



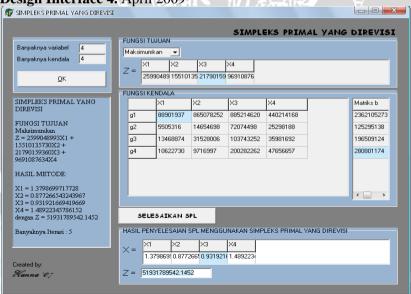
Design Interface 2. Februari 2009



Design Interface 3. Maret 2009



Design Interface 4. April 2009

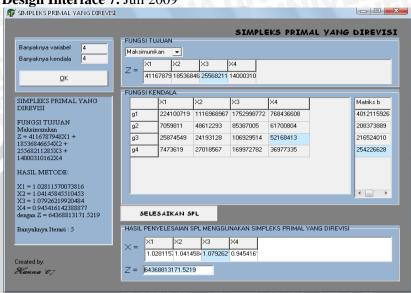


Design Interface 5. Mei 2009

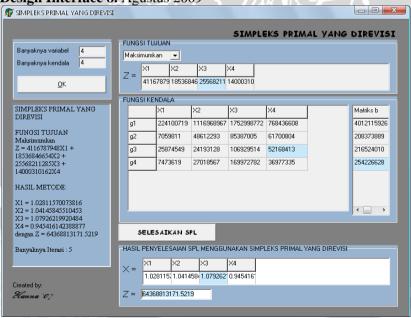


Design Interface 6. Juni 2009 - - X SIMPLEKS PRIMAL YANG DIREVISI FUNGSI TUJUAN Banyaknya variabel 4 Maksimumkan ▼ Banyaknya kendala 4 X3 41167879 18536846 24147914 14000310 0K FUNGSI KENDALA SIMPLEKS PRIMAL YANG Matriks b DIREVISI 224100719 1116968967 1783980001 768436608 4012115926 FUNGSI TUJUAN 7059811 48612293 83028509 61700804 208373889 Maksimumkan Z = 4116787948X1 + 25874549 24193128 105741606 52168413 216524010 **a**3 18536846654X2+ 7473619 27018567 168295376 36977335 254226628 п4 24147914285X3+ 14000310162X4 HASIL METODE: X1 = 0.89352014509518 X2 = 0.943589812181448 X3 = 1.08360141266221 **←** X4 = 1.07333984798187 dengan Z = 62363417430.3592 SELESAIKAN SPL HASIL PENYELESAIAN SPL MENGGUNAKAN SIMPLEKS PRIMAL YANG DIREVISI Banyaknya Iterasi : 5 X3 X2 0.893520 0.943589(1.083601 1.073339) Created by: Z = 62363417430.3592 Hanna 10;

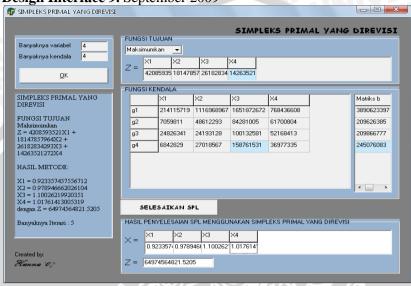
Design Interface 7. Juli 2009



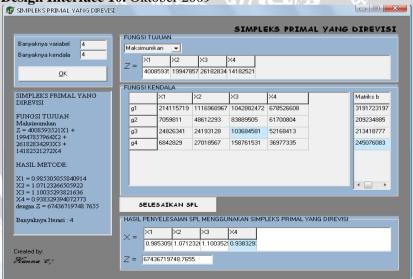
Design Interface 8. Agustus 2009



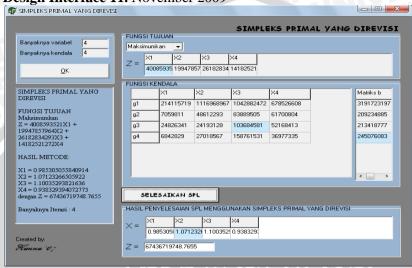
Design Interface 9. September 2009



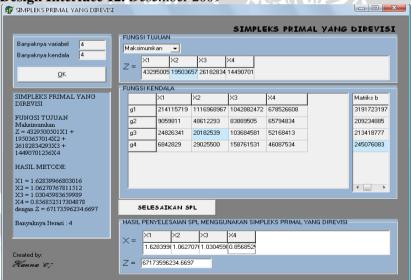
Design Interface 10. Oktober 2009



Design Interface 11. November 2009

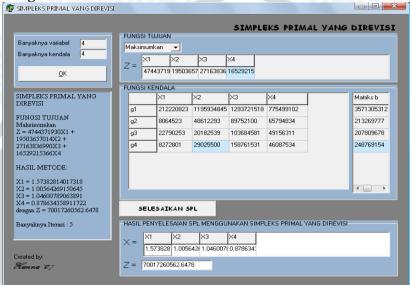


Design Interface 12. Desember 2009

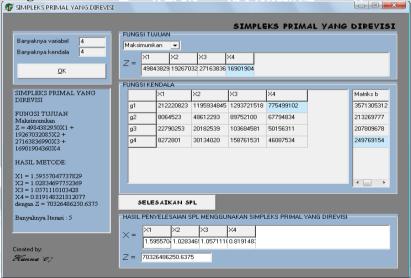


TAHUN 2010

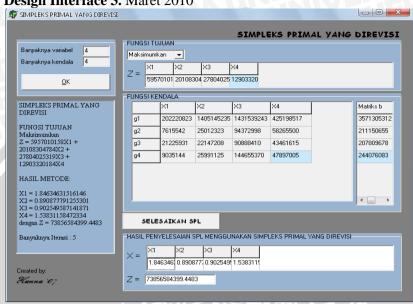
Design Interface 1. Januari 2010



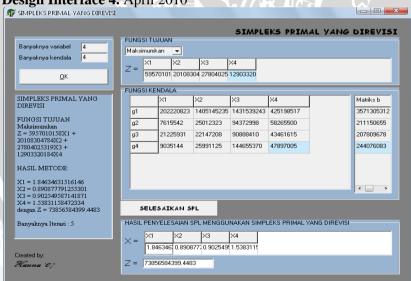
Design Interface 2. Februari 2010



Design Interface 3. Maret 2010



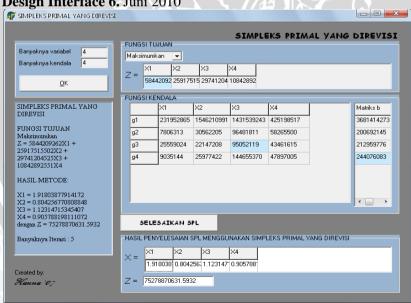
Design Interface 4. April 2010



Design Interface 5. Mei 2010

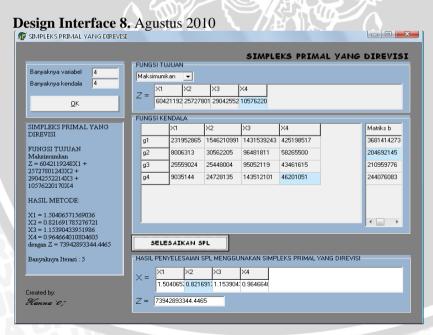


Design Interface 6. Juni 2010

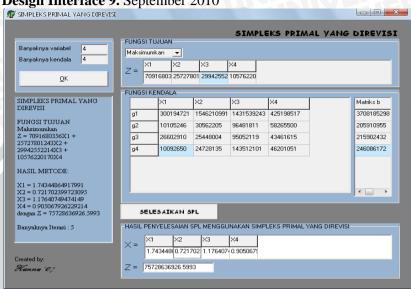


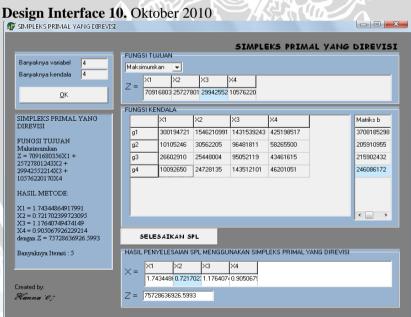
Design Interface 7. Juli 2010



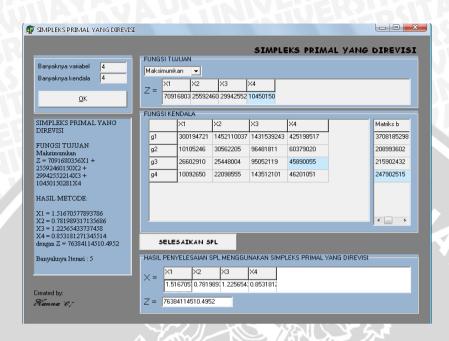


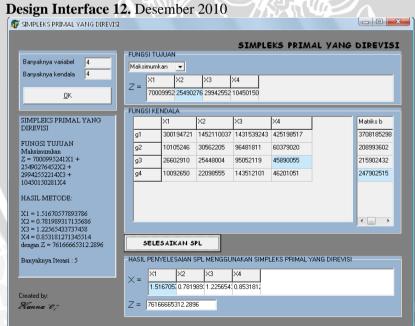
Design Interface 9. September 2010



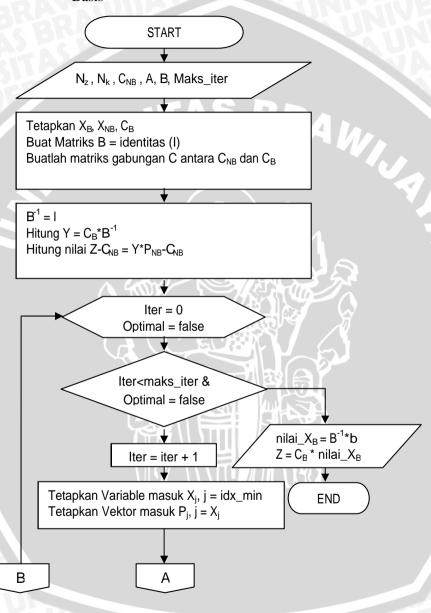


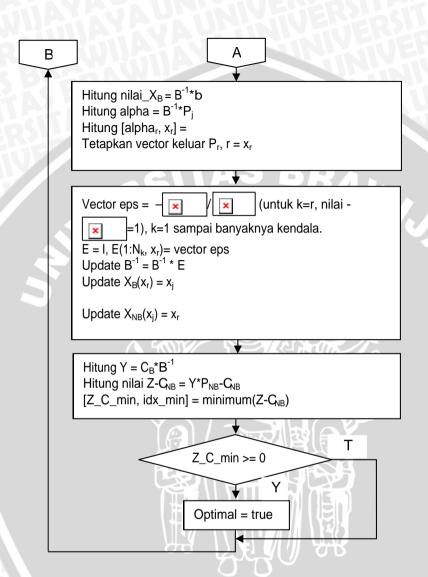
Design Interface 11. November 2010





Lampiran 5: Flowchart Metode Simpleks Menggunakan Working Basis





Lampiran 6. Listing Program Metode Simpleks Menggunakan Working Basis

No	Source Code
1	{}
2	maks_iter:= 100;
3	iter := 0;
4	optimal := false;
5	while (iter<=maks_iter) and (optimal=false) do
6	begin
7	iter := iter+1;
8	
9	//variabel nonbasis yang masuk ke variabel basis
10	for i:= 1 to nz do
11	begin T S S S S S S S S S S S S S S S S S S
12	if i = idx_masuk then
13	P_masuk := StrToInt(FloatToStr(Xnb[1,i]));
14	end;
15	nilai_XB := kalikan(Binv,bk,nk,nk,1);
16	PPmasuk := ambilkolom(P,P_masuk,nk,nz+nk);
17	alpha := kalikan(Binv,PPmasuk,nk,nk,1);
18	idx_alpha_plus := 0;
19	min_alpha_plus := 10000000;
20	maks_alpha_plus := -10000000;
21	for i:= 1 to nk do
22	begin JSV
23	if tanda = 1 then
24	begin
25	if alpha[i,1]>0 then
26	begin
27	alpha_plus:=nilai_XB[i,1]/alpha[i,1];
28	if alpha_plus < min_alpha_plus then

```
29
          begin
30
           min alpha plus := alpha plus;
31
           idx alpha plus := i;
          end:
32
                             AS BRAWN.
33
         end:
34
        end
35
        else
36
        begin
         if alpha[i,1]<0 then
37
         begin
38
39
          alpha_plus:=nilai_XB[i,1]/alpha[i,1];
40
          if alpha_plus > maks_alpha_plus then
41
          begin
42
           maks_alpha_plus := alpha_plus;
43
           idx_alpha_plus := i;
44
          end:
45
         end:
46
        end:
47
       end:
48
       for i:=1 to nk do
49
       begin
        if i = idx_alpha_plus then
50
51
        begin
52
         P_keluar := StrToInt(FloatToStr(XB[1,i]));
         alpha_keluar := alpha[i,1];
53
54
        end:
55
       end;
56
57
       for i = 1 to nk do
58
       begin
59
        if tanda = 1 then
60
        begin
```

```
61
         if i = idx alpha plus then
           eta[i,1] := 1/alpha_keluar
62
63
         else
           eta[i,1] := -alpha[i,1]/alpha keluar;
64
65
        end
                                         BRAWIN
66
        else
67
        begin
68
         if i = idx_alpha_plus then
          eta[i,1] := -1/alpha_keluar
69
70
         else
71
           eta[i,1] := alpha[i,1]/alpha_keluar;
72
        end:
73
       end:
74
       E := Ident:
75
       for i := 1 to nz do
76
       begin
77
        if i = idx masuk then
         Xnb[1,i] := P_keluar;
78
79
       end:
80
       for i := 1 to nk do
81
       begin
82
        if i = idx_alpha_plus then
83
        begin
84
         XB[1,i] := P_{masuk};
85
         CB[1,i] := C[1,P_{masuk}];
         for j := 1 to nk do
86
87
          E[j,i] := eta[j,1];
88
        end:
89
       end;
90
91
       Binv := kalikan(E,Binv,nk,nk,nk);
92
       Y := kalikan(CB,Binv,1,nk,nk);
```

```
93
        nonB := ambilmatriks(Xnb,P,1,nz,nk,nz+nk);
 94
        Ynb := kalikan(Y,nonB,1,nk,nz);
 95
        Cnb := ambilmatriks(Xnb,C,1,nz,1,nz+nk);
 96
        for i = 1 to nz do
 97
         YPC[1,i] := Ynb[1,i] - Cnb[1,i];
 98
        if tanda = 1 then
 99
        begin
100
         minim := minimum(YPC,nz);
         idx_masuk := StrToInt(FloatToStr(minim[1,1]));
101
         Z_C := minim[1,2];
102
         if Z C >= 0 then
103
104
          optimal := true;
105
        end
        else
106
107
        begin
108
         maksi := maksimum(YPC,nz);
109
         idx masuk := StrToInt(FloatToStr(maksi[1,1]));
110
         Z C := maksi[1,2];
111
         if Z \subset <= 0 then
112
          optimal := true;
113
        end;
       end;
114
         -----akhir program utama-----
115
```

