

**PEMODELAN JUMLAH UANG BEREDAR
MENGUNAKAN *PARTIAL LEAST SQUARES*
REGRESSION (PLSR) DENGAN ALGORITMA NIPALS
(*NONLINEAR ITERATIVE PARTIAL LEAST SQUARES*)**



=====
SKRIPSI
=====

**Disusun Oleh :
RIANA IKADIANTI
24010211130051**

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2015**

**PEMODELAN JUMLAH UANG BEREDAR
MENGUNAKAN *PARTIAL LEAST SQUARES*
REGRESSION (PLSR) DENGAN ALGORITMA NIPALS
(*NONLINEAR ITERATIVE PARTIAL LEAST SQUARES*)**

Disusun Oleh :

RIANA IKADIANTI

24010211130051

Skripsi

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada
Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2015

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pemodelan Jumlah Uang Beredar Menggunakan *Partial Least Squares Regression* (PLSR) dengan Algoritma NIPALS (*Nonlinear Iterative Partial Least Squares*)

Nama : Riana Ikadianti

NIM : 24010211130051

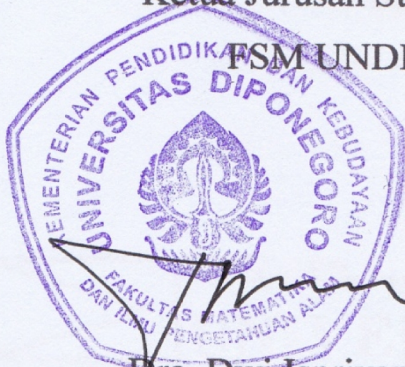
Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 22 Juni 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 24 Juni 2015.

Semarang, 24 Juni 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika

PSM UNDIP



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si

NIP. 195709141986032001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir

Ketua,

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a surname, positioned above the name of the chairperson of the final exam committee.

Dra. Suparti, M. Si

NIP. 196509131990032001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : *Pemodelan Jumlah Uang Beredar Menggunakan Partial Least Squares Regression (PLSR) dengan Algoritma NIPALS (Nonlinear Iterative Partial Least Squares)*

Nama : Riana Ikadianti

NIM : 24010211130051

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 22 Juni 2015.

Semarang, 24 Juni 2015

Pembimbing I



Rita Rahmawati, M.Si

NIP. 198009102005012002

Pembimbing II



Drs. Agus Rusgiyono, M.Si

NIP. 196408131990011001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang diberi judul **“Pemodelan Jumlah Uang Beredar Menggunakan *Partial Least Squares Regression (PLSR)* dengan Algoritma NIPALS (*Nonlinear Iterative Partial Least Squares*)”**. Tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si. selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Rita Rahmawati, M.Si. dan Drs. Agus Rusgiyono, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II.
3. Dosen-dosen jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
4. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran akan menjadi masukan yang berharga bagi penulis. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, Juni 2015

Penulis

ABSTRAK

Jumlah uang beredar mempunyai kecenderungan mengakibatkan naik atau turunnya tingkat harga. Oleh karena itu, penting dilakukan suatu tindakan pengawasan dan pengendalian terhadap jumlah uang beredar melalui faktor-faktor yang mempengaruhinya yang meliputi aktiva luar negeri bersih, tagihan bersih kepada pemerintah pusat, tagihan kepada pemerintah daerah, tagihan kepada lembaga keuangan lainnya, tagihan kepada perusahaan bukan keuangan BUMN, dan tagihan kepada sektor swasta. Dalam penelitian ini, dilakukan suatu pemodelan antara jumlah uang beredar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya menggunakan metode *Partial Least Squares Regression* (PLSR) dengan algoritma NIPALS (*Nonlinear Iterative Partial Least Squares*) karena data faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah uang beredar terdeteksi adanya multikolinearitas. Pada PLSR, koefisien regresi diperoleh secara iteratif. Proses iterasi tiga tahap pada PLSR menghasilkan vektor bobot, vektor *loading*, dan estimasi parameter yang kemudian menghasilkan nilai PRESS dan R^2 . Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, model PLSR untuk data jumlah uang beredar dari Juli 2012 sampai Desember 2014 diperoleh pada iterasi keempat dengan PRESS minimal bernilai $2,10815 \times 10^{10}$. Model PLSR tersebut memiliki R^2 dengan nilai 99,47%, sehingga dianggap sangat baik dalam menjelaskan jumlah uang beredar. Melalui teknik *bootstrap*, disimpulkan bahwa seluruh faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah uang beredar dalam model PLSR tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah uang beredar.

Kata Kunci: *jumlah uang beredar, multikolinearitas, PLSR, NIPALS*

ABSTRACT

Money supply has a tendency to increase or decrease the price level. Because of it, it is important to do a restraint and control action on money supply through its affecting factors include net foreign assets, net claims on central government, claims on region government, claims on the other finances institution, claims on nonfinances enterprise of state-owned corporation, and claims on private sector. In this study, a model has done between money supply and its affecting factors using Partial Least Squares Regression (PLSR) with NIPALS (Nonlinear Iterative Partial Least Squares) algorithm because the affecting factors of money supply data is detected multicollinearity. In the PLSR, regression coefficient is obtained iteratively. Three stage iteration process in PLSR produce weight vector, loading vector, and parameter estimation that produce PRESS and R^2 values later. Based on the analysis, PLSR model to the money supply data in July 2012 until December 2014 is obtained at the fourth iteration with minimum PRESS value as $2,10815 \times 10^{10}$. That PLSR model has R^2 value as 99,47%, so it is very good for explaining the money supply. By means of bootstrap technique, concluded that all of the affecting factors of money supply on PLSR model influence money supply significantly.

Keywords: *money supply, multicollinearity, PLSR, NIPALS*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Uang	5
2.2 Jumlah Uang Beredar	6
2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Jumlah Uang Beredar	7
2.4 Analisis Regresi Berganda	9
2.5 <i>Partial Least Squares Regression</i> (PLSR)	12
2.5.1 Model <i>Partial Least Squares Regression</i> (PLSR)	13

2.5.2 Langkah-langkah dalam <i>Partial Least Squares</i>	
<i>Regression</i> (PLSR)	15
2.5.3 Menentukan Signifikansi Parameter Model PLSR	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Data	28
3.2 Variabel Penelitian	28
3.3 Metode Analisis	29
3.4 Teknik Pengolahan Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Data	32
4.2 Analisis Regresi Berganda	33
4.3 <i>Partial Least Squares Regression</i> (PLSR) dengan Algoritma	
NIPALS	35
4.4 Model Akhir	40
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Metode Analisis	29
Gambar 2. Grafik Jumlah Uang Beredar Periode Juli 2012 – Desember 2014	32
Gambar 3. Plot Seleksi Model PLS	38
Gambar 4. Plot Koefisien Standardisasi PLS	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Deskripsi Data	33
Tabel 2. Nilai VIF untuk Masing-masing Variabel Independen	34
Tabel 3. Nilai PRESS dan R^2 pada Masing-masing Komponen	37
Tabel 4. Uji Signifikansi Parameter Melalui Teknik <i>Bootstrap</i>	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Jumlah Uang Beredar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi	46
Lampiran 2. Variabel dalam Bentuk Rata-rata Terpusat yang Dibagi dengan Standar Deviasi Masing-masing Variabel	48
Lampiran 3. Output Regresi Linier Berganda	50
Lampiran 4. Hasil Perhitungan pada Iterasi Pertama	51
Lampiran 5. Hasil Perhitungan pada Iterasi Kedua	53
Lampiran 6. Hasil Perhitungan pada Iterasi Ketiga	55
Lampiran 7. Hasil Perhitungan pada Iterasi Keempat	57
Lampiran 8. Hasil Perhitungan pada Iterasi Kelima	59
Lampiran 9. Hasil Perhitungan pada Iterasi Keenam	61
Lampiran 10. Matriks Komponen	63
Lampiran 11. Matriks Bobot, <i>Loading</i> , dan Vektor Estimasi Parameter	64
Lampiran 12. Matriks W yang Ortogonal	65
Lampiran 13. Perhitungan Estimasi Parameter PLSR	66
Lampiran 14. Output PLSR dengan Algoritma NIPALS	67
Lampiran 15. Tabel t	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Uang adalah segala sesuatu yang diterima umum sebagai alat pembayar atau penukar barang-barang, kekayaan, dan dapat digunakan untuk membayar hutang (Rahardja, 1997). Tidak dipungkiri uang merupakan suatu kebutuhan mutlak bagi masyarakat. Untuk memenuhi kebutuhan akan uang, pemerintah Negara Kesatuan Republik Indonesia melalui Bank Indonesia memiliki hak untuk menciptakan uang, terutama uang kartal yang terdiri dari uang logam dan uang kertas. Dalam hal ini, Bank Indonesia merupakan Bank Sentral di Indonesia.

Dalam dunia perekonomian yang semakin modern seperti sekarang ini, uang memiliki peranan yang sangat penting hampir di setiap kegiatan masyarakat. Bahkan uang menjadi salah satu penentu stabilitas dan kemajuan perekonomian di suatu negara (Kasmir, 2010). Oleh karena itu, selain menciptakan uang, Bank Indonesia memiliki tugas untuk menjaga jumlah uang beredar agar nilai uang rupiah tetap stabil. Salah satu hal yang dilakukan Bank Indonesia dalam menjaga jumlah uang beredar yaitu dengan mengeluarkan dan mengedarkan uang rupiah serta mencabut, menarik, dan memusnahkan uang dari peredaran, termasuk memberikan penggantian dengan nilai yang sama (Kasmir, 2010). Sebagai konsekuensi dari ketentuan tersebut, maka Bank Indonesia harus menjamin ketersediaan uang di masyarakat dalam jumlah yang cukup dengan kualitas yang memadai (Rachbini dan Tono, 2000).

Terkait kestabilan nilai uang rupiah, mata uang rupiah perlu dijaga dan dipelihara mengingat luasnya dampak yang akan ditimbulkan apabila mata uang rupiah tidak stabil. Salah satu dampak yang paling buruk adalah terjadinya inflasi yang memberatkan masyarakat, dimana perkembangan jumlah uang beredar merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap tinggi-rendahnya angka inflasi.

Menurut Rahardja (1997), teori kuantitas menyatakan bahwa perubahan nilai uang atau tingkat harga terutama merupakan akibat dari adanya perubahan jumlah uang beredar (*money supply*). Teori ini menyoroti peranan jumlah uang beredar dan psikologi (harapan masyarakat mengenai kenaikan harga-harga di masa mendatang/*expectations*) dalam proses inflasi. Berdasarkan teori tersebut, inflasi hanya bisa terjadi apabila ada penambahan jumlah uang beredar. Tanpa ada kenaikan jumlah uang beredar, maka inflasi tidak akan meningkat karena hanya akan menaikkan harga-harga untuk sementara waktu saja. Bertambahnya jumlah uang beredar dalam masyarakat akan mengakibatkan nilai mata uang itu sendiri menurun. Menurunnya nilai mata uang mempunyai makna yang sama dengan naiknya tingkat harga. Maka dari itu, bertambah atau berkurangnya jumlah uang beredar mempunyai kecenderungan mengakibatkan naik atau turunnya tingkat harga. Oleh karena itu, penting dilakukan suatu tindakan pengawasan dan pengendalian terhadap jumlah uang beredar.

Menurut Departemen Statistik Bank Indonesia, ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah uang beredar. Faktor-faktor tersebut diantaranya yaitu aktiva luar negeri bersih, tagihan bersih kepada pemerintah pusat, tagihan kepada pemerintah daerah, tagihan kepada lembaga keuangan lainnya, tagihan kepada

perusahaan bukan keuangan BUMN, dan tagihan kepada sektor swasta. Melalui metode *Partial Least Squares Regression* (PLSR) dengan algoritma NIPALS (*Nonlinear Iterative Partial Least Squares*), dibentuk suatu pemodelan antara jumlah uang beredar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya tersebut. Metode *Partial Least Squares Regression* (PLSR) dengan algoritma NIPALS (*Nonlinear Iterative Partial Least Squares*) digunakan karena data faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah uang beredar terdeteksi adanya multikolinearitas. Sementara itu, dalam model regresi berganda yang menyelidiki adanya hubungan antara jumlah uang beredar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya dengan metode OLS (*Ordinary Least Square*) mensyaratkan tidak adanya multikolinearitas diantara variabel independen.

Dengan diketahuinya pemodelan yang tepat antara jumlah uang beredar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, diharapkan dapat memberikan informasi bagi pihak yang berkaitan, sehingga dapat dilakukan pengkajian lebih lanjut terhadap faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap jumlah uang beredar. Hal tersebut merupakan salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mengendalikan jumlah uang beredar agar terhindar dari dampak buruk inflasi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah-langkah pemodelan menggunakan metode *Partial Least Squares Regression* (PLSR) dengan algoritma NIPALS?

2. Bagaimana pemodelan yang terbentuk dari variabel jumlah uang beredar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya menggunakan metode PLSR dengan algoritma NIPALS?

1.3 Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini, masalah yang dianalisis yaitu jumlah uang beredar di Indonesia, khususnya uang beredar dalam arti luas. Data yang digunakan adalah data bulanan dari bulan Juli 2012 sampai dengan bulan Desember 2014. Data tersebut dianalisis menggunakan pemodelan *Partial Least Squares Regression* (PLSR) dengan algoritma NIPALS (*Nonlinear Iterative Partial Least Squares*).

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menentukan model jumlah uang beredar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya menggunakan metode *Partial Least Squares Regression* (PLSR) dengan algoritma NIPALS (*Nonlinear Iterative Partial Least Squares*).