

EKSPEKTASI MAKROEKONOMI INDONESIA PADA KRISIS KEUANGAN GLOBAL PERIODE 1998-2013 DENGAN MENGUNAKAN PENDEKATAN LOGIKA FUZZY

MAMDANI

**PATRISIA MARIKA MEGA SAPUTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA JOGJAKARTA**

2014

Dosen Pembimbing : Prof. Dr. J. Sukmawati Sukamulja



ABSTRACT

The global crisis which occurred in the period 1998-2013 also had an impact on the world economy, one of the world's oil price fluctuations are mainly in countries in the Middle East, the world's largest oil exporting country. Rising world oil prices certainly make an impact on the rising oil prices in oil importing countries, including Indonesia.

Price hikes in Indonesia have an impact on Indonesia's macroeconomic variables, which are, inflation, economic growth and currency exchange rates. High inflation can impact to the decline of the economic growth and the currency of the exchange rate of rupiahs against foreign currencies, especially dollars. The main objective of this research is to know Indonesia's macroeconomic expectations on the global financial crisis from 1998-2013 using mamdani fuzzy logic.

The results of this research shows that world oil prices and oil prices of Indonesia affect on the Indonesia's macroeconomic variables. The expectations of the results are obtained from the results of the defuzzifikasi model of mamdani fuzzy logic. Defuzzifikasi shows that in those years the greatest financial crisis of 1998 and 2007, the expectations on macroeconomic variables were far from the real value, and another years already approaching to the expectations. Thus, the expectations of the data can also be taken as a basis for decision making in Indonesia's economy.

Key words: Indonesia's macroeconomic, global financial crisis, mamdani fuzzy logic.

A. Pendahuluan

Perekonomian tidak selamanya dapat terus menerus berkembang dengan baik, ada kalanya mengalami pertumbuhan bahkan terkadang mengalami penurunan yang sangat drastis. Krisis global adalah salah satu dilema yang sedang dihadapi negara-negara maju dan berkembang sejak dahulu hingga sekarang. Prasetyantoko (2008:13) mendefinisikan krisis sebagai sebuah situasi dimana serangan pada sistem nilai tukar menyebabkan depresiasi tajam pada nilai tukar itu, atau juga bisa mengakibatkan penurunan drastis dalam cadangan devisa asing (*international reserves*). Pada tahun 1997 krisis keuangan melanda Asia Tenggara, krisis yang dimulai di Thailand, Malaysia kemudian Indonesia, akibat kebijakan hutang yang tidak transparan. Anwar Nasution melihat besarnya defisit neraca berjalan dan utang luar negeri, ditambah dengan lemahnya sistem perbankan nasional sebagai akar dari terjadinya krisis finansial (nasution;28). Bank dunia melihat adanya empat sebab utama yang bersama-sama membuat krisis ke arah kebangkrutan (World Bank,1998,pp.1-7-1.11) yang pertama adalah akumulasi utang swasta luar negeri yang cepat dari tahun 1992 hingga juli 1997, sehingga 95% dari total kenaikan utang luar negeri berasal dari sektor swasta ini, dan jatuh tempo rata-ratanya hanya 18 bulan. Sebab kedua adalah kelemahan pada sistem perbankan. Ketiga adalah masalah *governance*, termasuk kemampuan pemerintah menangani dan mengatasi krisis, yang kemudian menjelma krisis kepercayaan dan keengganan donor untuk menawarkan bantuan finansial dengan cepat. dan yang keempat adalah ketidakpastian politik menghadapi pemilu pada waktu itu (www.bi.go.id). Setelah krisis ekonomi pada tahun 1997, keadaan perekonomian global terus mengalami fluktuasi hingga terjadi krisis ekonomi global besar kembali terjadi pada tahun 2007 yang menimpa perekonomian Amerika Serikat. Krisis yang menimpa perekonomian Amerika Serikat (AS) yang menyeruak kepermukaan sejak Agustus 2007, krisis yang dipicu oleh masalah surat utang berbasis perumahan berkualitas rendah (*subprime mortgage*) (Prasetyantoko; 2008:2). Hal tersebut merupakan dinamika kehidupan ekonomi yang tidak tetap perubahannya, hal ini menyebabkan gejolak besar bagi kehidupan ekonomi seluruh dunia, tak terkecuali bagi negara yang merupakan salah satu negara penghasil minyak mentah terbesar di dunia. Krisis keuangan global juga memberikan dampak yang signifikan bagi perkembangan perekonomian yang terjadi di negara yang sedang berkembang.

Krisis global juga berpengaruh di negara-negara penghasil minyak dunia di timur tengah. Minyak mentah merupakan sumber energi yang sangat penting bagi seluruh masyarakat dunia saat ini. Sebagian besar negara industri di dunia menjalankan aktivitas industrinya dengan menggunakan sumber energi yang berasal dari olahan minyak mentah. Tidak hanya kalangan industri, masyarakat pun sangat bergantung pada minyak mentah. Ada beberapa jenis harga minyak mentah yang dikelompokkan berdasarkan kualitas minyak mentah yang dihasilkan dari ladang minyak (*The International Crude Oil Market Handbook* 2004). Beberapa harga minyak mentah dunia tersebut adalah *West Texas Intermediate* atau lebih dikenal dengan minyak *light sweet*, *Brent Blend*, *Russian Export Blend*, *OPEC Basket price*. Diantara keempat harga minyak mentah tersebut, harga minyak jenis *light sweet* menjadi acuan harga minyak mentah dunia hingga saat ini.

Tidak bisa dipungkiri bahwa ketergantungan dunia atas minyak bumi sebagai sumber energi masih sangat besar. Berkembangnya sektor industri terutama di negara-negara berkembang mengakibatkan meningkatnya permintaan atas minyak bumi. Kenaikan harga minyak di kawasan Timur Tengah berdampak pada sektor makroekonomi negara tersebut seperti inflasi, suku bunga rendah, menurunnya GDP, serta investasi, dan pertumbuhan ekonomi negara tersebut menjadi menurun. Inflasi dapat mengakibatkan terjadinya redistribusi pendapatan diantara anggota masyarakat, menyebabkan penurunan dalam efisiensi ekonomi, terjadi perubahan didalam output dan kesempatan kerja, dan menciptakan suatu lingkungan yang tidak stabil bagi keputusan ekonomi. Dengan adanya Inflasi, maka akan mengakibatkan turunnya pertumbuhan ekonomi yang akan berdampak pada kesejahteraan masyarakat dan menurunnya investasi oleh para investor karena ketidakstabilan ekonomi yang mengakibatkan ketidakpastian sehingga para investor ragu-ragu dalam melakukan investasi.

Peneliti tertarik untuk meneliti mengenai ekspektasi makroekonomi Indonesia pada krisis keuangan global, khususnya yang berhubungan dengan kenaikan harga bahan bakar karena Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor serta pengimport minyak terbesar. Peneliti ingin mengetahui ekspektasi makroekonomi Indonesia pada saat krisis keuangan global pada tahun 1998-2013 dengan menggunakan pendekatan logika fuzzy. Logika Fuzzy yaitu pendekatan yang menunjukkan suatu nilai itu benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Dalam

banyak hal, logika fuzzy dianggap mampu untuk memecahkan permasalahan dari input menuju ke output yang diharapkan. Logika fuzzy diyakini sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data data yang ada (Kusumadewi dan Purnomo, 2010).

B. Rumusan Masalah

Bagaimana ekspektasi makroekonomi Indonesia yaitu inflasi, pertumbuhan ekonomi, nilai tukar mata uang pada krisis keuangan global tahun 1998-2013?

C. Tujuan Pelitiann

Tujuan utama dari studi ini mengetahui ekspektasi makroekonomi Indonesia yaitu inflasi, pertumbuhan ekonomi, nilai tukar mata uang pada krisis keuangan global tahun 1998-2013 dengan menggunakan logika fuzzy.

D. Tinjauan Pustaka

1. Makroekonomi

Makro Ekonomi menurut Muana Nanga merupakan cabang ilmu ekonomi yang menelaah perilaku dari perekonomian atau tingkat kegiatan ekonomi secara keseluruhan (*aggregate*), termasuk di dalamnya faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja perekonomian atau kegiatan ekonomi agregat tersebut. (Nanga,2001:1). Makroekonomi adalah cabang ilmu ekonomi yang berurusan dengan berbagai masalah makroekonomi yang penting (*major macroeconomic issues*) dan sekaligus merupakan persoalan yang dihadapi didalam kehidupan sehari-hari (Dornbusch and Fischer, 1994:3)

2. Tingkat Harga dan Laju Inflasi

Venieris and Sebold (1978:603) mendefinisikan inflasi sebagai salah satu kecenderungan meningkatnya tingkat harga umum secara terus menerus sepanjang waktu (*a sustained tendency for the general level of prices to raise over time*). Berdasarkan definisi tersebut, kenaikan tingkat harga umum (*general price level*) yang terjadi sekali waktu saja, tidaklah dapat dikatakan sebagai inflasi. Tingkat Harga adalah angka indeks yang dihitung dari harga-harga sekelompok besar barang dan jasa.

3. Tahap-tahap Pertumbuhan Ekonomi Masyarakat

a) Masyarakat Tradisional

Ialah masyarakat yang strukturnya dibangun didalam fungsi-fungsi produksi yang terbatas berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi pra-Newton, dan berdasarkan pandangan-pandangan pra-newtonian terhadap dunia fasis. Akan tetapi, konsep tentang masyarakat tradisional itu sama sekali tidak berarti statis, dan konsep itu tidak akan mengabaikan pertambahan output.

b) Prasyarat Lepas Landas

Tahap pertumbuhan yang kedua meliputi masyarakat yang sedang dalam proses peralihan, yaitu suatu periode pada waktu yang sudah ada prasyarat-prasyarat untuk lepas landas. *Take-off*

c) *Take-off* (lepas landas),

adalah masa antara (*interval*) pada waktu halangan-halangan dan rintangan-rintangan lama terhadap pertumbuhan yang terus menerus pada akhirnya dapat diatasi.

d) Gerak Menuju ke Kematangan

Kematangan dapat didefinisikan sebagai suatu tahap dimana suatu perekonomian memperlihatkan kesanggupan untuk melampaui industri-industri permulaan yang menggerakkan *take-off* nya dan untuk menyerap hasil-hasil teknologi modern yang paling maju untuk menerapkannya dengan efisien pada sebagian besar dari sumber-sumber yang dimilikinya. Zaman Konsumsi Massa

e) Tinggi (*High mass-consumption*)

Pada zaman konsumsi massa tinggi ini pendapatan rill percapita naik sampai pada suatu titik dimana sejumlah besar orang dapat membeli barang-barang konsumsi yang melebihi kebutuhan-kebutuhan pokok, seperti makanan, pakaian, dan perumahan. (Prayitno,1986;52)

4. Nilai tukar (kurs)

Nilai tukar (kurs) memegang peranan penting dalam perdagangan internasional, karena dengan adanya kurs dapat membandingkan harga barang

dan jasa yang dihasilkan oleh berbagai negara. Nilai tukar (kurs) valuta asing dapat diartikan sebagai harga suatu mata uang terhadap mata uang lainnya. Menurut Faisal (2001;20) kurs (*exchange rate*) adalah harga satu mata uang (yang diekspresikan) terhadap mata uang lainnya. Kurs dapat diekspresikan sebagai sejumlah mata uang lokal yang dibutuhkan untuk membeli satu unit mata uang asing (disebut juga *direct quote*) atau sebaliknya sejumlah mata uang asing yang dibutuhkan untuk membeli satu unit mata uang lokal (disebut juga *indirect quote*).

E. Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara penelusuran jurnal, internet dan literatur yang bertujuan untuk mempermudah dalam mencari data dan informasi yang berhubungan dengan penelitian.

F. Model Analisis

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan dengan menggunakan Logika Fuzzy. Logika Fuzzy merupakan sebuah Logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran antara benar dan salah. Dalam suatu logika fuzzy suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan tetapi beberapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai bergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Dalam fuzzy dinilai derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 hingga 1. Fuzzy logic menggunakan konsep kebenaran secara bergradasi dan sangat berbeda dengan logika logika klasik yang menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan sebagai ya/tidak. Logika Fuzzy menggunakan nilai keanggotaan bergradasi antara 0 sampai 1. Berbagai teori di dalam perkembangan logika fuzzy menunjukkan bahwa pada dasarnya fuzzy logic dapat memodelkan berbagai sistem. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* kedalam suatu ruang *output*, mempunyai nilai kontinyu. Fuzzy dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Kusumadewi. 2004).

G. Metode Analisis data

1. Inferensi *Fuzzy* Mamdani

Menurut Kusumadewi pada tahun 2003 proses penarikan kesimpulan dengan menggunakan logika fuzzy dinamakan inferensi fuzzy. Logika fuzzy menggunakan himpunan fuzzy dalam merepresentasikan dan memanipulasi informasi yang samar (tidak jelas) untuk keperluan penarikan kesimpulan. Dalam merepresentasikan pengetahuan (*knowledge base*), digunakan aturan-aturan (*rules*) IF THEN yang terdiri dari dua proposisi yang dinamakan premis (*antecedent*) dan kesimpulan (*consequent*).

Metode mamdani sering juga dikenal dengan nama metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output dalam menggunakan metode fuzzy mamdani, diperlukan 4 tahapan (Djunaedi, Setiawan, dan Andista, 2005) :

a) Pembentukan himpunan fuzzy (*fuzzyfikasi*)

Pada metode inferensi fuzzy mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

b) Aplikasi Fungsi Implikasi (Aturan)

Pada metode inferensi fuzzy mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah min.

c) Komposisi Aturan

Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu max, *additive* dan probabilistik OR (probor).

d) Penegasan (Defuzzy)

Defuzzyfikasi pada aturan mamdani dengan menggunakan metode centroid. Dimana pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy. Proses defuzzy menggunakan alat bantu software matlab 6.1

H. Analisis data dan pembahasan

1. Hasil defuzzifikasi Makroekonomi

Tabel 4.14

Hasil Defuzzifikasi variabel makroekonomi

Tahun	Inflasi	Pertumbuhan ekonomi	Kurs
1998	14,4	3,30	9,730
1999	4,48	5,57	8,470
2000	4,63	5,51	8,510
2001	4,54	5,54	8,480
2002	4,54	5,54	8,480
2003	4,65	5,50	8,510
2004	4,98	5,38	8,590
2005	8,09	4,20	9,360
2006	9,44	3,69	9,700
2007	10,8	3,19	10,000
2008	14,4	1,81	10,900
2009	9,14	3,81	9,620
2010	11,5	2,93	10,200
2011	14,6	1,74	11,000
2012	14,6	1,75	11,000
2013	14,6	1,76	11,000

Sumber : data diolah oleh matlab 6.1

Berdasarkan dengan hasil defuzzifikasi variabel makroekonomi diatas, maka tahun 1998 untuk inflasi ekspektasinya adalah 14,4, pertumbuhan ekonomi 3,30 dan kurs Rp,9,730. tahun 1999 untuk ekspektasi inflasi adalah 4,48,

pertumbuhan ekonomi 5,57 dan kurs Rp,8,470. tahun 2000 untuk ekspektasi inflasi adalah 4,63, pertumbuhan ekonomi 5,51 dan kurs Rp,8,510. tahun 2001 ekspektasi untuk inflasi adalah 4,54, pertumbuhan ekonomi 5,54 dan kurs Rp,8,480. tahun 2002 ekspektasi untuk inflasi adalah 4,54, pertumbuhan ekonomi 5,54 dan kurs Rp 8,480. tahun 2003 ekspektasi untuk inflasi adalah 4,65, pertumbuhan ekonomi 5,5 dan kurs Rp 8,510. Tahun 2004 ekspektasi untuk inflasi adalah 4,98, pertumbuhan ekonomi 5,38 dan kurs Rp 8,590.

Tahun 2005 ekspektasi untuk inflasi adalah 8,09, pertumbuhan ekonomi 4,2 dan kurs R9 9,360. Tahun 2006 ekspektasi untuk inflasi adalah 9,44, pertumbuhan ekonomi 3,69 dan kurs Rp 9,700. Tahun 2007 ekspektasi untuk inflasi adalah 10,8, pertumbuhan ekonomi 3,19 dan kurs Rp 10,000. Tahun 2008 ekspektasi untuk inflasi adalah 14,4, pertumbuhan ekonomi 1,81 dan kurs Rp 10,900. Tahun 2009 ekspektasi untuk inflasi adalah 9,14, pertumbuhan ekonomi 3,81 dan kurs Rp 9,620. Tahun 2010 ekspektasi untuk inflasi adalah 11,5, pertumbuhan ekonomi 2,93 dan kurs Rp 10,200. Tahun 2011 ekspektasi untuk inflasi adalah 14,6, pertumbuhan ekonomi 1,74 dan kurs Rp 11,000. Tahun 2012 ekspektasi untuk inflasi adalah 14,6, pertumbuhan ekonomi 1,75 dan kurs Rp 11,000. Dan tahun 2013 ekspektasi untuk inflasi adalah 14,6, pertumbuhan ekonomi 1,76 dan kurs Rp 11,000.

I. Kesimpulan dan Saran

Krisis keuangan global yang melanda dunia pada rentang waktu 1998-2013 memberikan pengaruh bagi beberapa sektor ekonomi dunia, salah satu faktor yang terpengaruh karena terjadinya krisis keuangan global adalah kenaikan harga minyak dunia di negara penghasil minyak yang berdampak pula pada harga minyak di negara-negara pengimport minyak dunia. Fluktuasi harga minyak yang terjadi di dunia memberikan dampak pada variabel makroekonomi di negara-negara pengimport minyak, salah satunya adalah Indonesia. Beberapa variabel yang terpengaruh akibat kenaikan harga minyak tersebut adalah inflasi, pertumbuhan ekonomi dan kurs. Berikut dapat disimpulkan pengaruh kenaikan harga minyak dunia, minyak Indonesia terhadap variabel makroekonomi Indonesia dengan menggunakan pendekatan logika fuzzy, dengan menganalisis variabel makroekonomi dengan defuzzifikasi :

1. Kenaikan harga minyak dunia dan harga minyak Indonesia mempengaruhi kenaikan inflasi di Indonesia pada tahun 1998 yaitu hingga 77,63% dan kembali naik pada tahun 2005 yaitu 17,11, hal tersebut dikarenakan adanya kenaikan harga bahan bakar minyak didalam negeri. Kenaikan harga tersebut menyebabkan inflasi yang berdampak pada menurunnya pertumbuhan ekonomi dan melemahnya rupiah terhadap dollar. Tahun lainnya selama rentan waktu 1998-2013 sudah mendekati ekspektasi bahkan lebih tinggi dari ekspektasi sehingga sesuai dengan kenaikan harga minyak yang sedang terjadi.
2. Kenaikan harga minyak dunia dan harga minyak Indonesia mempengaruhi pertumbuhan ekonomi indonesia dengan angka terendahnya yaitu -13,1 pada tahun 1998. Pertumbuhan ekonomi yang rendah akan berdampak pada tingkat kesejahteraan masyarakat. Pertumbuhan ekonomi yang berada dibawah ekspektasi terjadi pada tahun 1998-2004, 2005-2013 pertumbuhan ekonomi sudah sesuai dengan ekspektasi bahkan lebih baik dari angka pertumbuhan ekonomi yang diharapkan.
3. Kenaikan harga minyak dunia dan harga minyak Indonesia mempengaruhi nilai tukar rupiah terhadap dollar. Pada variabel makroekonomi ini, hampir keseluruhan tahun, dari tahun 1998 hingga tahun 2013 berada di rata-rata angka yang diekspektasikan. Tahun 1998 dan tahun 2001 nilai tukar lebih tinggi dari angka yang diharapkan. Kurs Indonesia, menyesuaikan dengan tingkat kenaikan harga minyak dunia dan indonesia.
4. Hasil dari defuzzyfikasi variabel makroekonomi tahun 1998-2012 dapat dijadikan acuan bagi pemerintah sebagai acuan atau dasar pengambilan kebijakan untuk perekonomian Indonesia. Pemerintah dapat melihat fluktuasi yang terjadi dan dapat memprediksi fenomena ekonomi yang akan terjadi di Indonesia.

Berdasarkan analisis dan pembahasan dari bab sebelumnya, beberapa saran dari penulis :

1. Untuk penelitian selanjutnya agar dapat menggunakan pendekatan logika fuzzy metode yang lainnya selain metode mamdani. Agar dapat dibandingkan dengan penelitian sebelum
2. Menambahkan histori waktu pengambilan data penelitian agar data yang dihasilkan menjadi lebih baik.
3. Pengambilan history data dapat diambil berdasarkan data harian, mingguan atau bulanan agar hasil yang didapat lebih terlihat.
4. Menambahkan variabel makroekonomi yang lainnya seperti tingkat suku bunga, agar data yang dihasilkan lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

Ackley. (1973). *Teori Ekonomi Makro*. Jakarta: Universitas Indonesia

Arsyad. (2004). *Ekonomi Pembangunan*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Yayasan keluarga Pahlawan egara

Badiru, B. Adedeji., and Cheung, Y, John. (2002). *Fuzzy Engineering Expert System with Neural Network Application*. Canada: John Wiley Sons

Djunaedi, Much., Setiawan, Eko, Andilas, Fajar Whedi. (2005). *Penentuan Jumlah Produksi dengan Aplikasi Metode Fuzzy Mamdani*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri 4 : hal 95-104*. Surakarta: Jurusan teknik industri Universitas Muhammadiyah Syrakarta.

Fischer and Dornbusch. (1986). *Makroekonomi edisi 3*. Jakarta: Erlangga.

Faisal, M.,. (2001). *Manajemen Keuangan Internasional Edisi Pertama*. Jakarta: Salemba Empat

Gilarso. (1992). *Pengantar Ilmu Ekonomi Bagian Makro*. Jakarta: Kanisius.

<http://www.bi.go.id/NR/rdonlyres/427EA160-F9C2-4EB0-9604-C55B96FC07C6/3015/bempvol1no4mar.pdf>

<http://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=p&s=rbrte&f=a>

http://www.setneg.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=6245

<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?page=2>

<http://www.esdm.go.id/publikasi/harga-energi/harga-minyak-mentah-indonesia-icp.html>

<http://www.esdm.go.id/news-archives/oil-and-gas/47-oilandgas/6620-november-icp-peaks-at-us10469--barrel.html>

http://www.bps.go.id/brs_file/inflasi_02des13.pdf

Imanov, K. C. O., & Asgari, M. A. (2013). "Analysis of Macroeconomic Variables under the World Financial Crisis Fuzzy Logic Approach", *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 3(1): 688-695.

Indriantoro, Nur, & Supomo, Bambang., (1999). *Metodologi Penelelitian Bisnis*. Yogyakarta: BPFE.

Kadir, A., (1995). *Energi, Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik dan Potensi Ekonomi*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

Kuncoro, Mudrajad. (2009). *Metode Riset untuk Bisnis dan Ekonomi*, Edisi Tiga. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelegence Teknik dan Aplikasinya*. Jogjakarta :Graha Ilmu.

Kusumadewi, S, & Harry, P., (2013). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Klir, J. (1932). *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic*. America: Prentice Hall PTR

M. Iqbal Hasan, M.M, Ir. (2002). *Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Ghalia Indonesia.

Mankiw, G. (2003). *Teori Makroekonom*. Jakarta: Erlangga.

MathWorks. (1995). *Fuzzy Logic Toolbox for Use with MATLAB*. The matworks incorporation

- Nanga, M. (2005). *Makroekonomi : teori masalah dan kebijakan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Nordhaus and Samuelson. (1992). *Makroekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- Nordhaus and Samuelson. (2001). *Ilmu Makroekonomi*. Jakarta: PT Media Global Edukasi.
- Parkin, M., & Bade, R. (1992). *Macroeconomi*. Canada: Prince Hall.
- Prayitno, H., (1986). Pengantar Ekonomika Pembangunan edisi 1. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta
- Sekaran, U. (2009). *Research Methods For Business*. Jakarta: Salemba Empat.
- Soediyono. (1981). *Ekonomi Makro*. Yogyakarta: Liberty.
- Soeratno., & Lincoln Arsyad. (1999). *Metodologi Penelitian Untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Suparmoko. (1990). *Pengantar Ekonomi Makro*. Yogyakarta: BPPE.
- www.bps.go.id
- www.bi.go.id
- www.worldbank.org/in/news/feature/2013/12/16/indonesia-economic-quarterly-december-2013
- Yusgiantoro, P., (2000). *Ekonomi Energi Teori dan Praktik*. Jakarta: Pustaka LP3ES Indonesia