

Bismillaahirrahmaanirrahiim,

Yang terhormat,

Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia

Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Republik Indonesia

Ketua dan para Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Indonesia

Rektor dan para Wakil Rektor Universitas Indonesia

Ketua dan para Anggota Senat Akademik Universitas Indonesia

Ketua dan para Anggota Dewan Guru Besar Universitas Indonesia

Para Dekan dan Wakil Dekan di lingkungan Universitas Indonesia

Para Staf Pengajar, Karyawan dan Mahasiswa Universitas Indonesia

Para Undangan dan Hadirin yang saya muliakan

Assalaamualaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh,

Selamat pagi dan salam sejahtera buat kita semua,

Terlebih dahulu, marilah kita panjatkan puji syukur kita kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga kita semua dapat berkumpul di Aula FKUI dalam rangka pengukuhan saya dan kolega saya, Prof. Miranda Goeltom, sebagai Guru Besar Tetap pada Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Selanjutnya, saya juga ingin menyampaikan penghargaan saya yang setinggi-tingginya kepada seluruh hadirin yang telah rela meringankan langkahnya untuk menghadiri upacara ini. Saya hanya dapat berdoa, semoga kebaikan hadirin semua akan dicatat sebagai ibadah oleh Allah SWT dan dibalas dengan pahala yang berlipat ganda.

Hadirin yang saya muliakan,

Karena saya diangkat sebagai Guru Besar dalam Mata Kuliah **Matematika Ekonomi**, (SK Mendiknas RI nomor 42025/A4.5/KP/2007, terhitung mulai tanggal 1 Agustus 2007) maka perkenankanlah saya menyampaikan pidato pengukuhan saya yang berjudul **"Peranan Matematika Ekonomi dan Ekonometrika dalam memahami Ekonomi"**. Meskipun saya akan memaparkan tentang matematika dan ekonometrika, saya akan mencoba menyampaikannya secara populer tanpa menggunakan simbol-simbol matematika yang keriting seperti cacing-cacing agar mudah difahami oleh khalayak yang lebih luas, kecuali kalau sangat terpaksa. Pidato ini akan memakan waktu sekitar

20 menit; untuk itu, saya mohon kesabarannya dan atas perhatiannya saya haturkan banyak terimakasih.

Presentasi ini akan saya awali dengan mengangkat fenomena global yang sangat hangat akhir-akhir ini, yaitu mengenai gejolak harga minyak dunia yang sangat dramatis. Fenomena ini akan saya kaitkan dengan posisi matematika ekonomi dan ekonometrika dalam melihat dampak ekonomi dari masalah ini. Setelah itu, saya akan sampaikan asal-muasal masuknya pendekatan kuantitatif dalam analisis ekonomi. Selanjutnya saya akan jelaskan lebih jauh mengenai matematika ekonomi; terutama mengenai game theory dan siapa yang berjasa mengembangkannya serta aplikasinya pada analisis ekonomi. Kemudian saya teruskan untuk mendiskusikan model ekonometri yaitu alat analisis yang melengkapi model matematika ekonomi. Dalam membahas ekonometrika ini saya akan bahas prinsip kerjanya beserta cara pendekatannya. Kemudian dilanjutkan ke pembahasan teknik ekonometri non-konvensional yang mulai banyak digunakan dalam analisis ekonomi seperti: model neural network yaitu suatu teknik alternatif dalam ekonometrika yang prinsip kerjanya mengikuti prinsip kerja sistem syaraf kita. Selain itu, model wavelet dan pendekatan cluster fuzzy juga dibahas secara sepintas. Akhirnya, pidato ini akan saya tutup dengan menyampaikan catatan-catatan kecil sebagai pengingat buat para teman-teman ekonom atau siapa saja yang menggunakan model matematika untuk lebih berhati-hati dalam membangun dan menggunakan model matematika lebih-lebih dalam menginterpretasikan hasil dari model tersebut terutama dalam menerjemahkan implikasinya untuk membangun suatu kebijakan ekonomi yang menyangkut hajat hidup orang banyak.

### **Catatan Pembuka (*Opening Remark*)**

Harga minyak mentah dunia masih merangkak naik di awal bulan November 2007 lalu; pada penutupan perdagangan di hari Rabu 7 November, minyak mentah menembus harga US\$97 per barrel suatu kenaikan lebih dari 50% bila dibandingkan dengan harga minyak mentah di bulan November 2006 yang baru mencapai sekitar US\$64 per barrel. Sedangkan pada tg. 1 Desember, harga minyak masih naik secara pelan-pelan tetapi pasti sampai mencapai level US\$98. Tetapi, pada tanggal 6 Desember harga turun ke US\$87 per barrel (CNN, 6 Desember 2007). Gejolak harga minyak dunia yang sangat tajam ini, sebagian besar bisa dijelaskan karena adanya ketimpangan atau ketidakseimbangan antara permintaan dan penawaran. Akhir-akhir ini permintaan

minyak meningkat sangat tajam seiring tumbuh pesatnya perekonomian China dan India ditambah lagi dengan mulainya musim dingin di negara-negara subtropis di belahan bumi bagian utara yang akan meningkatkan konsumsi energi. Sementara, dari sisi penawaran tidak ada peningkatan yang signifikan.

Menghadapi fenomena ini, kita semua menjadi bertanya-tanya; ke mana arah pergerakan harga minyak selanjutnya: apakah akan turun lagi sampai ke harga "normal" seperti sebelum adanya kenaikan tajam ataukah akan berbalik menembus angka "psikologis" US\$100 per barel. Setelah menembus US\$100, ke mana lagi arahnya? Pertanyaan mendasar berikutnya adalah bagaimana dampak dari kenaikan harga minyak tersebut terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara terutama bagi negara kita, Indonesia. Tentunya dampak kenaikan harga minyak ini tidak hanya menerpa negara kita tetapi melanda juga ke negara lain di dunia baik negara pengekspor minyak maupun negara pengimpor minyak termasuk negara-negara mitra dagang kita. Dengan demikian, kita akan terkena dampak langsung dan dampak tidak langsung dari kenaikan harga minyak ini.

Pada prinsipnya, tidak mudah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut di atas karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi pergerakan harga minyak dan banyak hal yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi suatu negara. Selain gejolak harga minyak dipengaruhi oleh ketimpangan antara permintaan dan penawaran, masih banyak hal-hal lain yang tidak diduga-duga yang bisa terjadi di masa mendatang misalnya memanasnya masalah politik di Timor Tengah yang dapat memicu kenaikan harga minyak lebih jauh lagi. Adanya ketidakpastian (*uncertainty*) ini akan menambah rumit dalam menganalisis gejolak harga minyak tersebut. Sedangkan dampak ekonomi dari gejolak harga minyak ini tidak mudah dianalisis juga karena melibatkan banyak variabel yang saling terkait. Akan tetapi dengan bantuan Teknik Matematika Ekonomi dan dilengkapi dengan Model Ekonometrika analisis masalah tersebut dapat dipermudah dengan membuatnya lebih sistematis.<sup>1</sup> Ini adalah sekedar ilustrasi bagaimana

---

<sup>1</sup> "...if you are smart enough to be a Nobel-prize winning economist maybe you can do without the math, but the rest of us mere mortals cannot. We need the math to make sure that we think straight--to ensure that our conclusions follow from our premises and that we haven't left loose ends hanging in our argument. In other words, we use math not

matematika ekonomi dan ekonometrika dapat berperan untuk memahami fenomena ekonomi.

### **Munculnya Model Kuantitatif pada Analisis Ekonomi**

Pada awalnya ilmu ekonomi diajarkan dengan pendekatan verbal-filosofis seperti yang disajikan pada buku "*The Wealth of Nations*" yang ditulis oleh Adam Smith yang dikenal sebagai seorang ahli filsafat. Memang pada mulanya, ilmu ekonomi merupakan bagian dari ilmu filsafat dan setelah era Adam Smith, Ilmu Ekonomi baru menjadi disiplin ilmu tersendiri. Selang beberapa saat setelah era ini, pendekatan pengajaran ilmu ekonomi diperkenalkan dengan menggunakan simbol-simbol matematik dan grafik. Kita tidak tahu pasti kapan sebenarnya penggunaan perangkat-perangkat non-verbal ini dimulai, namun kebanyakan para ahli menganggap bahwa mazhab neoklasiklah yang menjadi pelopor pendekatan ini. Akhirnya, sampai saat ini, ilmu ekonomi dikenal sebagai sebuah disiplin ilmu yang multidimensional dalam artian bisa digunakan tak terbatas hanya pada penyampaian intuisi secara kualitatif, melainkan bisa juga diterapkan secara kuantitatif. Dari kedua pendekatan ini, maka lahirlah terminologi "ekonomi kualitatif" dan "ekonomi kuantitatif". Namun perlu digaris bawahi bahwa keduanya bukanlah dua cabang ilmu yang terpisah, melainkan hanya merupakan pendekatan penyampaian yang berbeda seperti halnya kalau kita mengekspresikan sesuatu menggunakan bahasa yang agak berbeda (Perdana dalam Anwar, dkk, 1997).

Analisis kuantitatif dalam ilmu ekonomi dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu matematika ekonomi dan ekonometrika. Matematika ekonomi digunakan dalam ilmu ekonomi lebih ke arah penyusunan teori secara deduktif. Sedangkan ekonometrika digunakan sebagai studi terhadap observasi empiris, dengan menggunakan metode perkiraan statistik serta pengujian hipotesis. Ekonometrika, dengan kata lain, menekankan pada pengujian empiris atas teori ekonomi, dan dibutuhkan untuk pengambilan kesimpulan secara induktif. Para ahli ekonometrikapun umumnya menggunakan persamaan-persamaan matematika yang disusun oleh ahli matematika dengan membuat modifikasi secukupnya agar memungkinkan untuk dilakukan pengujian empiris terhadap hukum-hukum ekonomi.

---

because we are smart, but because we are *not smart enough*. We are just smart enough to recognize that we are not smart enough....." Dani Rodrick (Harvard University).

Dalam prakteknya, analisis ekonomi memang tidak dapat terlepas dari analisis kuantitatif. Dengan bahasa matematika, penggunaan ekspresi verbal digantikan dengan simbol-simbol matematika sehingga penyampaian ide bisa lebih efisien, lebih akurat dan lebih sistematis. Sedangkan dengan menggunakan ekonometrika, suatu teori dapat diverifikasi validitasnya melalui data empiris yang tersedia. Selanjutnya, dengan menggunakan data empiris, dimungkinkan untuk memberi masukan pada penggalan ilmu baru dan/atau pemodifikasian ilmu yang sudah ada.

Singkatnya, pendekatan kualitatif dan kuantitatif dalam analisis ekonomi ini saling melengkapi<sup>2</sup>. Tanpa perangkat kuantitatif, seorang ahli hanya dapat memberikan gambaran tentang suatu fenomena tanpa dapat membuktikannya. Sedangkan penggunaan alat kuantitatif tanpa pemahaman intuitif terhadap ilmu ekonomi menjadikan suatu analisis kehilangan nuansa ekonomi sebagai ilmu sosial yang memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi.

### **Matematika Ekonomi: awal penggunaan dan perkembangannya**

Chiang dan Wainright (2005) mendefinisikan bahwa matematika ekonomi adalah suatu pendekatan analisis ekonomi dengan menggunakan simbol-simbol matematika dan logika matematika dalam merumuskan teori ekonomi dan permasalahan dalam ilmu ekonomi. Pada mulanya, matematika ekonomi lahir dari cabang teori ekonomi yang relatif kecil sampai akhirnya menjadi hampir sama besarnya dengan teori ekonomi lainnya. Perkembangan ini disebabkan karena para ekonom bersimpati terhadap ekonomi neoklasik yang merepresentasikan teori ekonomi dengan formulasi matematika. Sebelum matematika ekonomi diadopsi secara luas, teori ekonomi masih mengandalkan analisis grafik; namun analisis ini terkendala oleh visualisasi yang hanya terbatas pada dua dimensi karena visualisasi lebih dari dua dimensi tidak mudah difahami. Baru setelah tahun 1950, perkembangan matematika ekonomi makin pesat seiring berpindahannya para ahli-ahli matematika menjadi akademisi ekonomi seperti Kenneth Arrow, Gerard Debreu, Frank Hahn dan Hildenbrandt.

---

<sup>2</sup> "...Experience has shown that each of these three view points, that of statistics, economics theory, and mathematics, is a necessary, but not itself a sufficient condition for a real understanding of the quantitative relations in modern economic life..." (Econometric Society, dikutip oleh Greene, 2003)

Awal dari penerapan analisis matematika dalam ilmu ekonomi adalah digunakannya teori persamaan simultan oleh Leon Walras untuk menganalisis keseimbangan beberapa pasar yang saling berkaitan; kemudian, dicobanya kalkulus untuk menganalisis perilaku konsumen oleh Edgeworth. Aplikasi oleh Walras ini mendorong perkembangan analisis keseimbangan umum yang memfokuskan pada persyaratan-persyaratan untuk dibangunnya seperangkat harga atau instrumen-instrumen lain yang menjamin bahwa permintaan dan penawaran akan setara di semua pasar secara simultan pada saat berbagai sumber daya, teknologi dan preferensi konsumen yang menentukan permintaan dan penawaran dispesifikasi dalam kerangka yang cukup umum (Huges, dalam Kuper and Kuper, 2000).

Sedangkan, *Mathematical Programming* dan *Convex Analysis* banyak digunakan dalam menganalisis perilaku konsumen maupun produsen. Dalam menganalisis perilaku konsumen diasumsikan bahwa konsumen memaksimalkan utilitas dengan mempertimbangkan sumber daya yang ada sedangkan dalam menganalisis perilaku produsen diasumsikan bahwa produsen memaksimalkan keuntungan dengan mengacu kepada kemampuan sumber daya yang dimiliki atau meminumkan biaya produksi untuk mencapai target tertentu. Dengan menggunakan konsep dualitas dari *mathematical programming*, seorang analis diberi pilihan apakah melakukan analisis melalui maksimisasi keuntungan atau minimisasi biaya. Sementara, dengan memanfaatkan Teori Weierstrass (Sundaram, 1996) kita dapat mengetahui apakah model optimisasi yang dibangun tersebut mempunyai solusi atau tidak.

Teknik optimisasi ini sudah banyak diaplikasikan untuk suatu analisis dalam bidang ilmu ekonomi baik untuk mencari suatu pilihan strategi optimal untuk suatu periode tertentu (optimisasi statik) ataupun untuk digunakan mencari sederetan solusi optimal yang saling terkait pada periode waktu yang berbeda-beda (optimisasi dinamik). Selain itu, metode optimasi ini juga berkembang ke arah mencari solusi tujuan ganda yang ingin dicapai dalam waktu yang bersamaan. Beberapa studi yang menggunakan teknik ini di lingkungan Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia diantaranya dilakukan oleh Sophia (2006), Prayitno (2006) dan Halimatussadiyah (2004). Sophia, misalnya, menggunakan

*Goal Programming*<sup>3</sup> untuk melihat optimisasi manfaat ekonomi dari hutan alam produksi di Kalimantan Selatan dengan mempertimbangkan berbagai macam kepentingan yang ada serta merumuskan kebijakan untuk pengelolaan hutan di wilayah tersebut. Sedangkan Prayitno (2006) mencoba menggunakan Metode DEA (*Data Envelopment Analysis*)<sup>4</sup> untuk mempelajari tingkat efisiensi wilayah kabupaten dan kota dalam industri manufaktur di Pulau Jawa. Sementara Halimatussadiyah menggunakan optimisasi dinamik untuk mengkaji tingkat ekstraksi optimal dari minyak bumi di Indonesia.

### **Game Theory: "Beautiful Mind", Persaingan Usaha, dan Ekonomi-Politik**

*Game theory* adalah cabang matematika terapan yang sering dipakai dalam analisis ekonomi. Teori ini mempelajari interaksi strategis antar pemain ("agen"). Game Theory menganalisis interaksi sosial manusia menggunakan suatu model strategi permainan. Model ini memakai analisis matematika untuk membantu memahami pilihan strategi yang perlu diambil oleh setiap pemain. Sebagaimana suatu permainan, setiap pemain ingin menang, karena itu dia harus mengambil keputusan yang terbaik, yang akan membawa kemenangan baginya. Banyak para ahli sepakat bahwa Game theory pertama kali dikembangkan oleh John von Neumann (matematikawan dan fisikawan) dan Oskar Morgensten (ekonom) pada tahun 1944 sebagai aplikasi teori matematika guna menganalisis interaksi antara individu, perusahaan, bahkan Negara. Tokoh lain yang juga penting dalam penggunaan game theory adalah John Nash (matematikawan), yang menemukan keseimbangan dalam sebuah interaksi diantara dua pihak (Henderson, 1993) .

Walaupun game teori sudah diformulasikan sejak lama, tapi baru dalam dekade terakhir ini model ini banyak mendapatkan perhatian. Hal ini sejalan dengan keberhasilan game theory, terutama di dunia bisnis dan politik, sebagai alat analisis mengapa suatu keputusan diambil, dan bagaimana suatu strategi dijalankan. Hal lain yang membuat game theory makin populer adalah keberhasilan para tokoh-tokohnya dalam memenangkan Nobel dalam bidang Ekonomi: seperti John Nash, pemenang nobel

---

<sup>3</sup> *Goal Programming* adalah teknik optimisasi dengan tujuan ganda yang dapat mencari solusi optimal dari beberapa target secara simultan. Lebih rincinya dapat dibaca di beberapa buku teks, misalnya Nachrowi dan Usman (2005).

<sup>4</sup> "... DEA adalah analisis yang mempergunakan teknik *linear programming* untuk membangun suatu *non-parametric frontier* terhadap data untuk dapat menghitung efisiensi relatif suatu unit pengambil keputusan terhadap frontier tersebut." (Sembel, 2005)

tahun 1994, Thomas C. Schelling dan Robert J Aumann, pemenang nobel tahun 2005 dan Leonid Hurwicz, Eric Maskin dan Roger Myerson, pemenang nobel tahun 2007. Mereka dianggap sebagai tokoh yang membuat terobosan baru dalam menggunakan dan mengembangkan game theory dalam analisis ekonomi.

Prinsip dasarnya, konsep game theory kurang lebih sama dengan yang disampaikan secara kocak dalam film "**Beautiful Mind**" yang merupakan film terbaik Academy Award. Dalam film tersebut, John Nash--diperankan dengan baik oleh Russel Crowe meskipun gagal meraih Oscar--menemukan idenya saat ia tertarik pada seorang gadis di kafe. Nash berpikir, kalau ada sejumlah laki-laki yang saling sikut atau baku hantam satu sama lain untuk memperebutkan hati seorang gadis, bisa jadi kisah mereka akan berakhir di rumah sakit tanpa ada satu priapun yang mendapatkan si gadis. Menurut Nash, masing-masing pria akan menjalankan strategi tertentu yang jitu untuk memikat si gadis. Jika si gadis menyukai bunga atau puisi atau musik, strateginya adalah membawakan seikat bunga atau menuliskan puisi atau menyanyikan sebuah lagu. Namun, selain perlu tahu kesukaan si gadis, si pria juga harus memperhatikan strategi pesaingnya. Seandainya pria lain sudah membawakan bunga, maka ia harus datang dengan puisi atau musik. Lantas, ketika ia datang dengan puisi, si pesaing pun akan mengatur strategi baru; mungkin datang dengan musik. Demikian seterusnya, hingga masing-masing akan menemukan satu strategi yang ia anggap terbaik sebagai respons atas strategi yang dijalankan orang lain. Kondisi ini yang dalam teori ekonomi dikenal dengan "keseimbangan Nash" (*Nash equilibrium*).

Keseimbangan Nash menggambarkan kondisi di mana satu pihak mengambil keputusan optimal berdasarkan keputusan pihak lain. Teori Nash menjadi batu pijakan bagi penerapan game theory dalam ilmu ekonomi. Game theory sudah menjadi metode umum dalam menganalisis perilaku penjual dalam pasar oligopoli. Berbeda dengan pasar yang kompetitif, jumlah penjual dalam pasar oligopoli relatif sedikit. Karena itu, tindakan yang dilakukan oleh satu penjual akan mempengaruhi keputusan penjual lain. Dalam situasi ini, game theory digunakan untuk menganalisis perilaku persaingan bisnis, perilaku persaingan harga dan kualitas layanan antara waralaba restoran siap saji dan supermarket atau persaingan iklan dikalangan produsen minuman ringan, dsb. Dalam ekonomi makro, game theory juga digunakan untuk menilai apakah pemerintah cukup kredibel dalam mengambil kebijakan. Contohnya ketika pemerintah mengatakan akan

memberikan jaminan investasi, investor akan menghitung seberapa besar insentif bagi pemerintah untuk memegang ucapannya sebelum memutuskan untuk menanam modal.

Analisis keseimbangan Nash serta game theory jadi makin relevan dalam konteks ekonomi-politik di Indonesia. Teori tersebut juga dapat memperlihatkan bahwa pada dasarnya sebuah kebijakan ekonomi bisa digunakan sebagai strategi bagi kepentingan elite untuk bertahan dalam sebuah kompetisi politik dan hal ini berbeda dengan teori ekonomi secara umum yang mengasumsikan bahwa kebijakan pemerintah selalu berorientasi pada kesejahteraan masyarakat luas. Kadangkala, perilaku pemerintah dipengaruhi oleh berbagai kepentingan yang berusaha agar kebijakan pemerintah menguntungkan pihak tertentu. Hal ini dapat membuat kebijakan yang optimal secara politik tidak selalu optimal secara ekonomi. Menurut game theory, kesenjangan antara kebijakan yang optimal secara politik dan ekonomi dapat diatasi dengan melakukan proses yang sama secara berulang-ulang (*repeated games*). Melalui *repeated games*, pengambil kebijakan bisa melihat bagaimana publik akan merespons kebijakan yang cenderung berorientasi pada kepentingan politik. Melalui pemilu yang digelar secara periodek, rakyat sebetulnya juga menjalani suatu *repeated games*. Setelah beberapa kali pemilu, rakyat dapat semakin realistis dan bisa tidak menaruh harapan terlalu tinggi pada partai politik. Masyarakat akhirnya bisa sadar bahwa partai yang membela rakyat dan memenuhi janjinya tidak mungkin ada di dunia nyata ini.

### **Ekonometrika, Matematika Ekonomi dan Teori Ekonomi**

Tugas utama matematika ekonomi adalah merepresentasikan teori ekonomi ke dalam persamaan-persamaan matematika tanpa mempedulikan mengenai pengukuran parameter-parameter dalam persamaan matematika tersebut ataupun memverifikasi secara empiris dari teori ekonomi yang dikaji. Sedangkan ekonometrika di pihak lain tertarik untuk memverifikasi teori ekonomi secara empiris. Akibat posisi utamanya yang berhubungan dengan pengukuran-pengukuran ini, banyak para ahli ekonometri menjulukinya bermacam-macam. Mulai dari Gujarati (2006) yang mendefinisikan ekonometrika bukan sebatas arti harfiahnya yaitu "ukuran ukuran ekonomi"; sampai Goldberger (1964) menjuluki ekonometrika sebagai suatu ilmu sosial yang menggunakan seperangkat teori ekonomi, matematika dan inferensial statistika untuk menganalisis fenomena-fenomena ekonomi. Bahkan Tintner (1968) melihat ekonometrika sebagai suatu matematika statistik yang digunakan pada model

matematika ekonomi untuk memperoleh hasil yang berupa angka-angka dengan menggunakan data-data ekonomi.

Seringnya, teori ekonomi dinyatakan dalam suatu pernyataan atau hipotesis yang sifatnya kualitatif. Sebagai contoh, teori mikroekonomi mengatakan bahwa bila harga suatu komoditas naik, dengan mengasumsikan variabel lain tidak berubah (*ceteris paribus*), maka permintaan akan barang tersebut menjadi berkurang. Namun teori ini tidak menjelaskan lebih lanjut mengenai besaran penurunan permintaan sebagai reaksi dari peningkatan harga komoditas tersebut. Lebih konkritnya lagi, misalkan saja Pertamina menaikkan harga BBM sebesar 30% (sebagai reaksi dari gejolak harga minyak dunia). Menurut teori mikroekonomi, akibat kenaikan harga ini (dengan asumsi *ceteris paribus*), permintaan BBM oleh konsumen akan turun. Hanya saja teori ini tidak menjelaskan lebih jauh berapa penurunannya: apakah permintaan akan turun dengan persentasi yang sama, 30%, atau kurang dari 30% atau bahkan lebih dari 30%. Tambahan kelengkapan informasi inilah yang sangat dibutuhkan. Dengan bantuan Ekonometrika, kita bisa menghitung besaran-besaran tersebut; tentunya setelah dilengkapi dengan data ekonomi yang cukup, model matematika yang layak serta proses komputasi yang memadai.

### **Ekonometrika: Siapa takut?**

Nachrowi dan Usman (2006) menggarisbawahi bahwa ekonometri dapat diartikan secara lebih luas sebagai: *suatu ilmu yang mempelajari analisis kuantitatif dari fenomena ekonomi dalam artian yang lebih umum (termasuk ilmu sosial lainnya)*. Pada mulanya, kajian ekonometri hanya meliputi aplikasi matematika statistik dengan menggunakan data ekonomi untuk menganalisis model-model ekonomi saja. Akan tetapi, dalam perkembangannya, teknik ini tidak hanya dapat digunakan untuk menganalisis model-model ekonomi saja melainkan juga dapat digunakan untuk menganalisis berbagai fenomena sosial lainnya.

Secara prinsip, teknik ekonometrika merupakan gabungan antara beberapa disiplin ilmu: teori ekonomi, matematika ekonomi, statistika ekonomi, matematika statistik, dan teknik komputasi. Dengan demikian, analisis ekonometri memerlukan pemahaman dan pendekatan multidisipliner. Meskipun demikian, untuk mempelajari ekonometrika, seseorang tidak harus pakar dalam ilmu-ilmu penunjangnya seperti ilmu matematika dan

ilmu statistika. Tetapi, cukup memahami prinsip-prinsip dasar dari disiplin ilmu tersebut. Yang terpenting dalam menggunakan teknik ekonometrika adalah hendaknya kita selalu berangkat dari dan berlandaskan kepada teori yang mendasari gejala-gejala ekonomi ataupun fenomena sosial lainnya yang sedang kita analisis.

Secara kasar, tahapan metodologi ekonometrika bisa dikelompokkan menjadi 6 (enam) tahapan. Pertama, dengan mengacu kepada teori, kita mengajukan suatu hipotesis atau pertanyaan. Kedua, untuk menjawab pertanyaan atau hipotesis yang diajukan pada tahap pertama, kita mengajukan model matematika yang dapat digunakan untuk mengetes hipotesis kita. Ketiga, setelah modelnya sudah terbangun, parameter dari model tersebut kita estimasi dengan suatu *software computer*. Keempat, hasil dari estimasi parameter perlu kita verifikasi terlebih dahulu apakah hasilnya sesuai dengan model atau tidak. Kelima, jika dari hasil verifikasi mengatakan model yang telah terestimasi sudah layak, maka model tersebut kita gunakan untuk memprediksi pergerakan atau memprediksi nilai suatu variabel. Keenam, akhirnya, prediksi tersebut dapat kita gunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan suatu keputusan atau suatu kebijakan.

### **Ekonometrika dan Teori Ekonomi yg kadangkala tidak konklusif<sup>5</sup>**

Teori Ekonomi seringkali dapat memberi penuntun kepada kita mengenai arah pergerakan dari suatu variabel yang sedang kita perhatikan. Pada diskusi terdahulu, dengan asumsi *ceteris paribus*, bila harga suatu komoditas meningkat, maka permintaan akan barang tersebut menurun. Sebaliknya, bila penawaran melimpah, maka harga komoditas tersebut cenderung menurun, *ceteris paribus*. Jadi, dalam hal ini teori ekonomi secara tegas dapat menjelaskan hubungan timbal balik antara *quantitas* dan *harga*. Kadangkala, teori ekonomi kurang bisa mengarahkan kepada kita mengenai kaitan pergerakan beberapa variabel yang sedang kita analisis secara konklusif. Misalnya saja kita ingin melihat kaitan antara pergerakan harga minyak dunia dengan pertumbuhan ekonomi suatu negara. Adakah hubungan diantara keduanya? Jika ada, bagaimana hubungannya. Salah satu penjelasan yang dapat ditawarkan mengenai dampak harga minyak dunia terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara adalah sebagai berikut.

---

<sup>5</sup> diambil dari Nachrowi dan Usman (2006)

Bila harga minyak dunia naik, dampaknya terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara akan berbeda bagi negara pengimpor minyak dan negara pengeksport minyak. Untuk negara pengimpor minyak, kenaikan harga minyak dunia dapat berakibat pada peningkatan biaya produksi dan hal ini dapat membuat lesu kegiatan industri-industri yang banyak menggunakan bahan bakar minyak. Rangkaian dampak berikutnya, kejadian tersebut dapat memperlambat pertumbuhan ekonomi negara tersebut. Akibat sebaliknya berlaku untuk negara-negara pengeksport minyak. Bila harga minyak dunia naik, pendapatan ekonomi negara tersebut meningkat dan hal ini dapat berakibat pada peningkatan kegiatan ekonomi di negara tersebut dan akhirnya ekonomi negara tersebut dapat tumbuh lebih baik.

Bagaimana dengan arah sebaliknya. Apakah pertumbuhan ekonomi suatu negara dapat berdampak pada kenaikan harga minyak dunia? Untuk menjawab pertanyaan ini, penjelasan yang dapat ditawarkan seperti berikut ini. Bila ekonomi suatu negara tumbuh pesat, kegiatan-kegiatan ekonomi negara tersebut meningkat. Konsekuensinya, kebutuhan bahan bakar di negara tersebut juga meningkat. Bila negara tersebut merupakan negara besar, peningkatan permintaan bahan bakar tersebut dapat mempengaruhi permintaan bahan bakar minyak dunia sehingga harga minyak dunia dapat meningkat. Akan tetapi, bila negara tersebut negara kecil, peningkatan permintaan minyak domestik kurang mempengaruhi permintaan minyak dunia sehingga harga minyak dunia bisa tidak terpengaruh. Dengan demikian, pertumbuhan ekonomi suatu negara bisa berpengaruh pada harga minyak dunia dan bisa juga tidak. Akibatnya, kita tidak tahu secara pasti dampak dari kenaikan harga minyak dunia terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara maupun dampak pertumbuhan suatu negara terhadap kenaikan harga minyak dunia. Namun, dengan menggunakan teknik ekonometrika, kita dapat mengetahui lebih pasti hubungan kedua variabel tersebut untuk suatu negara tertentu yang sedang kita amati.

### **Faktor versus Pola: dua pendekatan alternatif**

Untuk menganalisis suatu variabel ekonomi, kita dapat memperhatikannya melalui variabel-variabel lain yang terkait kemudian kita membuat model matematika yang dapat merepresentasikan hubungan variabel yang kita amati dengan variabel-variabel (faktor-faktor) lain yang mempengaruhinya melalui suatu teori yang mendasari hubungan tersebut. Tetapi, adakalanya, faktor yang mempengaruhi variabel yang kita amati tidak

dapat atau susah dikuantifikasi atau faktor tersebut belum terobservasi sehingga perlu diprediksi dulu. Kalau hal ini terjadi, model ekonometri yang kita bangun tidak dengan mudah dapat diestimasi dengan baik. Sebagai alternatif, kita dapat mengamati suatu variabel ekonomi melalui nilai-nilai variabel itu sendiri di masa lalu. Dalam pendekatan ini, data-data yang kita perlukan relatif mudah tersedia karena merupakan data-data masa lalu dari variabel yang kita amati. Pertanyaannya sekarang adalah apakah benar besaran variabel yang kita amati di masa datang hanya dipengaruhi oleh variabel itu sendiri di masa lalu. Bukankah banyak variabel lain yang juga mempengaruhi variabel yang sedang kita kaji. Sejauh mana pola (*trend*) pergerakan suatu variabel di masa datang mengikuti pola pergerakannya di masa lalu?

Dua pendekatan ini masing-masing ada keunggulannya dan kelemahannya. Pendekatan faktor atau pendekatan kausalitas biasanya didasari oleh suatu teori yang sudah mapan. Dengan demikian, model yang dibangun mengacu pada suatu teori yang dapat dipertanggungjawabkan. Akan tetapi, seringkali ada variabel yang sangat berpengaruh tetapi susah dikuantifikasi sehingga seringkali faktor yang sangat berpengaruh ini tidak diikutsertakan dalam model yang dapat mengurangi kekuatan dari model yang kita bangun. Sebaliknya, pendekatan pola hanya mengandalkan informasi variabel itu sendiri di masa lalu; padahal variabel ekonomi tidak ada yang kebal oleh pengaruh variabel lain. Namun, selama pola di masa datang tidak jauh beda dengan pola di masa lalu, pendekatan ini akan dapat diandalkan. Selain itu, sejumlah pakar percaya bahwa pergerakan variabel di masa lalu itu sudah mencerminkan pengaruh-pengaruh variabel lain sehingga pergerakan variabel yang diamati baik bergerak naik atau turun atau tidak bergerak sama sekali sudah merupakan hasil akhir dari dampak variabel-variabel yang mempengaruhinya.

Sebagai ilustrasi, misalnya saja kita akan mengamati pergerakan IHSG (Indeks Harga Saham Gabungan) di BEJ (Bursa Efek Jakarta) yang dapat dijadikan sebagai indikator atau cerminan dari kondisi makroekonomi kita. Kalau kita mengacu pada suatu teori yang mengatakan bahwa mata uang yang kuat dapat mempengaruhi mata uang yang lemah dan teori ini berlaku juga pada pasar modal, maka pasar modal yang lebih kuat dapat mempengaruhi pasar modal yang lebih lemah. Artinya, pasar modal di Amerika Serikat atau Jepang yang lebih kuat, misalnya, dapat mempengaruhi pasar modal di Indonesia. Pertanyaannya sekarang adalah apakah kita dapat dengan mudah

memprediksi pergerakan IHSG melalui pergerakan indeks harga saham di New York, DJIA (Dow Jones Industrial Average) ataupun di Jepang, NIKKEI. Apakah kalau DJIA meningkat akan diikuti peningkatan IHSG? Kalau hubungannya sesederhana ini, maka kita akan mudah menebak pergerakan IHSG dan dapat mendapatkan keuntungan dari perdagangan di BEJ. Tetapi, kenyatannya tidak demikian mudahnya. Adakalanya kenaikan DJIA diikuti penurunan IHSG, dan pelemahan DJIA malah direspons dengan penguatan IHSG. Sementara, sering terjadi juga DJIA tidak bergerak tetapi IHSG pergerakannya luar biasa. Dengan demikian, kita tidak dapat hanya mengandalkan teori tersebut untuk mempelajari pergerakan DJIA dan IHSG. Kita perlu membuka lebar-lebar informasi lain yang dapat memicu pergerakan kedua indeks tersebut.

Untuk melihat pergerakan IHSG lebih lanjut, kita dapat mengamatinya melalui variabel-variabel atau faktor-faktor lain yang mempengaruhinya. Pada paragraf terdahulu telah disebutkan bahwa DJIA dapat mempengaruhi pergerakan IHSG. Selain itu, kondisi makroekonomi Indonesia juga dapat mempengaruhi pergerakan IHSG. Jika kondisi makroekonomi semakin kondusif, semakin banyak investor yang percaya untuk investasi di Indonesia baik melalui investasi langsung maupun melalui investasi portofolio. Akibatnya, banyak dana yang akan mengalir ke BEJ yang dapat mengakibatkan meningkatnya IHSG. Sebaliknya, bila kondisi makroekonomi mengkhawatirkan, banyak investor yang lari dari pasar modal dan menarik modalnya dari BEJ yang berakibat pada penurunan IHSG. Selain faktor ekonomi dan keuangan, ada faktor lain yang dapat mempengaruhi pergerakan IHSG. Faktor keamanan dan politik sangat mempengaruhi pergerakan indeks tersebut. Sebagai contoh, pada bulan Agustus tahun 2000 terjadi ledakan bom di BEJ. Akibat ledakan ini, IHSG turun sangat tajam. Dari sini terbukti bahwa faktor keamanan juga dapat mempengaruhi pergerakan IHSG. Sementara, IHSG melesit tajam pada saat Presiden Susilo Bambang Yudoyono dilantik pada bulan Oktober 2004. Hal ini juga merupakan suatu bukti bahwa faktor politikpun mempengaruhi pergerakan IHSG dan variabel ekonomi lainnya.

Karena ekonometri adalah salah satu metode kuantitatif, semua variabel yang akan dianalisis dengan ekonometri harus dapat dikuantitatifkan. Padahal, kadangkala kita mendapatkan kesulitan dalam mengkuantifisir variabel yang dianalisis. Kalau kita kembali mencermati pergerakan IHSG, dari diskusi terdahulu, variabel ini selain dipengaruhi oleh faktor fundamental ekonomi juga dipengaruhi oleh faktor keamanan

dan politik. Masalahnya sekarang adalah bagaimana kita dapat mengkuantifisir kondisi keamanan dan politik suatu negara dengan baik sehingga variabel ini dapat diakomodasikan pada model matematika. Padahal kedua variabel tersebut sangat berpengaruh. Oleh karena adanya kesulitan pengukuran variabel tersebut, ada upaya untuk melihat pergerakan IHSG tidak melalui pergerakan variabel yang mempengaruhinya melainkan melalui pola pergerakan variabel itu sendiri di masa lalu. Dengan demikian, kesulitan mengkuantifisir variabel yang mempengaruhinya maupun kesulitan memprediksi variabel yang mempengaruhinya tetapi belum terobservasi tidak ada lagi. Namun teknik ini bukan berarti menjadi bebas dari masalah. Pertanyaan yang muncul sekarang adalah apakah pergerakan IHSG memang tidak dipengaruhi oleh pergerakan variabel lainnya. Apakah pergerakan IHSG di masa datang dapat ditentukan dengan hanya melihat pola pergerakannya di masa lalu? Bagaimana dengan variabel-variabel lainnya seperti faktor fundamental ekonomi, faktor keamanan dan politik yang sangat mempengaruhi pergerakan IHSG tersebut? Untuk menjawab pertanyaan ini, sejumlah pakar berpendapat bahwa pergerakan suatu variabel itu sudah mencerminkan pengaruh dari variabel-variabel yang mempengaruhinya. Konkritny, jika IHSG menurun, penurunan ini sudah mencerminkan pengaruh dari variabel-variabel lain yang mempengaruhinya. Bisa jadi penurunan IHSG tersebut karena kondisi ekonomi politik yang tidak mendukung atau faktor fundamental ekonomi yang cenderung berakibat pada sentimen negatif. Dengan demikian, kalau kita mengamati variabel itu sendiri, kita sudah cukup mendapatkan informasi yang sangat lengkap karena faktor lain yang mempengaruhinya sudah tercermin pada pergerakan variabel tersebut. Hanya saja, perlu diwaspadai bahwa analisis pola yang semacam ini akan akurat bila kondisi yang mempengaruhi pola pergerakan data ke depan tidak jauh berbeda dengan kondisi pola pergerakan di masa lampau (Nachrowi dan Usman, 2006).

Dalam kaitannya dengan dua pendekatan ini, Nachrowi dan Usman (2007) mencoba memprediksi pergerakan IHSG melalui pendekatan kausalitas dan pendekatan pola kemudian membandingkan hasil dari dua pendekatan tersebut. Pada periode akhir tahun 2004 dan awal 2005 IHSG menembus angka psikologis 1000. Banyak yang berpendapat bahwa kenaikan tajam ini dipengaruhi oleh pelarian modal keluar dari Thailand yang masuk ke Indonesia akibat kekisruhan politik di Thailand pada saat itu. Selain itu, sentimen positif dari bursa global dan bursa regional beserta faktor fundamental lainnya juga mendukung kenaikan IHSG tersebut. Dari hasil empiris yang

menggunakan model GARCH (*Generalized Auto regressive Conditional Heteroscedasticity*) mengindikasikan bahwa dugaan tersebut memang benar adanya. Hanya saja masih banyak variabel-variabel lain yang mempengaruhi pergerakan IHSG yang belum tereksplorasi dan sulit diakomodasikan dalam model tersebut. Oleh sebab itu, IHSG dicoba dianalisis dengan melihat pergerakan IHSG di masa lalu (pendekatan pola) dengan menggunakan model ARIMA (*Auto Regressive Moving Average*). Hasil estimasi dengan menggunakan model yang relatif sederhana ini menunjukkan bahwa pergerakan IHSG lebih dapat dijelaskan melalui model ini. Kesimpulan dari studi ini adalah prediksi jangka pendek<sup>6</sup> IHSG dengan model ARIMA mempunyai kesalahan yang lebih kecil bila dibandingkan dengan prediksi yang menggunakan model GARCH. Namun, hasil studi ini harus disikapi dengan lebih hati-hati karena kita belum bisa menyimpulkan secara umum bahwa kekuatan prediksi model ARIMA memang selalu lebih unggul bila dibandingkan dengan prediksi model GARCH.

Perlu digarisbawahi bahwa kedua pendekatan tersebut dapat saling melengkapi atau dapat juga sebagai alternatif tergantung pada tujuan analisis dan ketersediaan data yang ada. Beberapa studi dengan berbagai macam aplikasi seperti Sitanggang dan Nachrowi (2004); Dennis, Manurung dan Nachrowi (2004), Novita dan Nachrowi (2005), Satwiko, Nachrowi dan Manurung (2005), serta Usman dan Nachrowi (2004) menggunakan pendekatan kausalitas dalam melakukan analisisnya. Sementara Nachrowi dan Usman (2004) menggunakan pendekatan pola sebagai suatu alternatif dalam melakukan studinya.

### **Perkembangan Metode Kuantitatif dalam Analisis Ekonomi**

Seringkali kita dihadapkan pada pilihan model matematika yang relatif sederhana dan mudah tetapi kadangkala kurang realistis atau pada pilihan model yang sangat kompleks (baik bentuk fungsionalnya maupun relasi antar variabelnya) tetapi secara matematis solusinya susah dilacak (*mathematically untractable*). Oleh karena itu, beberapa upaya telah dilakukan untuk mencari teknik atau metode yang lebih baik dan lebih pas dalam mempelajari fenomena ekonomi. Arah pencarian ini tidak terbatas pada ranah matematika ekonomi saja namun sudah ke arah ilmu lain seperti konsep yang ada pada Biologi dan Psikologi. Pada kesempatan ini saya akan mengangkat secara spintas

---

<sup>6</sup> “If you must forecast, forecast often” (Paul A. Samuelson, pemenang Nobel Ekonomi 1970, dikutip oleh Berndt, 1991)

mengenai metode-metode yang masih belum banyak dipakai dalam analisis ekonomi tetapi sudah banyak digunakan dalam aplikasi lain seperti: Neural Network, Cluster Fuzzy, dan Wavelet. Metode-metode ini makin fisibel digunakan dalam analisis ekonomi seiring perkembangan yang luar biasa pada sisi komputasinya.

### **Model Neural Network**

Neural Network (NN) atau, tepatnya, Artificial Neural Networks adalah suatu alat analisis yang mencoba meniru pola pengolahan informasi pada otak manusia. Teknik ini mulai banyak digunakan oleh para ekonom untuk membuat suatu prediksi (forecast) dan digunakan sebagai metode alternatif dari model-model regresi tidak linier dan sistem dinamik yang tidak linier. Model-model Ekonometrika dan Model Neural Network dua-duanya dapat digunakan untuk membuat suatu prediksi; tetapi, masing-masing teknik menggunakan prosedur yang berbeda dan masing-masing juga mempunyai keunggulan dan kelemahannya.

Banyak keunggulan dari pendekatan NN bila dibandingkan dengan model ekonometri konvensional. NN mempunyai kemampuan untuk menganalisis pola yang sangat kompleks secara cepat dan dengan tingkat keakuratan yang tinggi. Dalam menggunakan NN, tidak diperlukan adanya asumsi distribusi pada populasinya karena teknik ini dapat mempelajari data guna membangun hubungan antar variabel yang diamati. Sehingga model ini akan menjadi model alternatif yang lebih baik bila hubungan antara beberapa variabel yang diamati susah direpresentasikan dengan baik oleh suatu model konvensional. Selain itu, karena data timeseries sifatnya sangat dinamis, sebaiknya digunakan model yang tidak linier dan model NN akan lebih pas. Ditambah lagi, NN akan bisa mengatasi missing data dan incomplete data dengan baik.

Selain model NN mempunyai banyak keunggulan, pendekatan ini juga mempunyai kelemahan-kelemahan. Sampai saat ini, belum ada metodologi yang terstruktur untuk memilih, membangun, melatih dan memverifikasi model NN. Kualitas output dari NN bisa *unpredictable*. Model Ekonometri biasanya dibangun berdasarkan suatu teori yang sudah baku sehingga mempunyai landasan yang kuat; sedangkan model NN dibangun tidak berdasarkan teori melainkan berdasarkan simulasi (Schachmorove, 2003).

Chardara Panda (2007) menggunakan metode neural networks untuk membuat ramalan (*forecast*) nilai tukar Rupee India terhadap Dolar Amerika. Hasil studinya menyimpulkan bahwa metode neural network lebih unggul bila dibandingkan dengan model Auto Regressive (linier) maupun model Random Walk dengan mengacu pada kriteria evaluasi *forecast* yang baku. Selain itu, Pao (2006) menggunakan model neural networks untuk memodel dan memprediksi Konsumsi Energi di Taiwan. Studi ini menyimpulkan bahwa prediksi yang diperoleh dengan metode neural network lebih baik bila dibandingkan dengan prediksi yang menggunakan model regresi linear.

### **Model Cluster Fuzzy**

Model ini bisa digunakan untuk menganalisis data yang pergerakannya mengikuti suatu pola tertentu untuk suatu periode tertentu, kemudian polanya berubah pada periode berikutnya dan berubah-ubah lagi pada periode-periode selanjutnya. Ditambah lagi, transisi perubahan antar periodenya juga tidak begitu jelas kapan mulai dan berakhirnya. Sebagai ilustrasi, kalau kita mengamati pergerakan rupiah terhadap US dolar mulai tahun 1995 sampai dengan tahun 2007, pergerakannya mengikuti pola yang berbeda-beda. Di awal periode yaitu sekitar tahun 1995 sampai dengan pertengahan 1997, pola gerakannya stabil dikisaran Rp2500. Pada periode berikutnya, gerakan nilai tukar sangat fluktuatif dengan trend naik dan sempat mencapai Rp 16000. Sedangkan pada periode ke tiga, nilai tukar berada di kisaran Rp 10000 dengan trend turun, dst. Dengan konsep cluster fuzzy, kita dapat mengelompokkan pergerakan rupiah tersebut dengan pengelompokan yang layak (*reasonable*) misalkan kelompok rendah, sedang dan tinggi; dan kemudian kita dapat mencari model (kurva) yang paling cocok untuk tiap-tiap kelompoknya dan akhirnya dengan mengetahui pola-pola pada tiap-tiap kelompok, kita dapat mencari pola gerakan secara keseluruhan sehingga kita dapat menggunakan pendekatan ini untuk melihat pergerakannya di masa datang. Dalam kaitanya dengan pendekatan ini, Muslim (2007) mengimplementasikan model cluster fuzzy untuk membangun model ekspor Indonesia ke Jepang.

### **Model Wavelet**

Ozun dan Cifter (2007) mencoba melihat hubungan kausalitas antara konsumsi energi (listrik) dan GNP di Turkey dengan menggunakan Analisis Wavelet yaitu suatu model semi-parameteric yang berbasis pada Analisis Fourier. Mereka menggunakan wavelet dalam papernya untuk mendeteksi relasi jangka panjang antara variabel-variabel yang

diamati. Mereka menambahkan bahwa beberapa studi empiris mengindikasikan bahwa metode wavelet ini sangat bagus untuk menangkap perilaku jangka panjang dari data timeseries. Dalam paper tersebut mereka juga mengklaim bahwa merekalah yang pertama kali menggunakan wavelet untuk menyelidiki hubungan antara input yang berupa energi dengan output. Studi ini menyimpulkan bahwa dalam jangka pendek terdapat hubungan timbalbalik antara GNP dan konsumsi energi sedangkan dalam jangka panjang pertumbuhan GNP berdampak pada peningkatan konsumsi energi.

### **Seni membangun model matematika.**

Kita perlu berhati-hati dalam menggunakan model matematika dalam membuat suatu analisis ekonomi. Model matematika hanyalah representasi dari masalah yang sedang kita hadapi yang kita nyatakan dalam suatu persamaan-persamaan matematika dengan mengacu pada bagaimana hubungan variabel-variabel yang sedang kita analisis. Model ini dapat didesain untuk menjelaskan hubungan antar variabel sampai rinci sekali atau dibangun untuk menjelaskan relasi antar variabel secara garis besar tergantung pada tujuan analisis yang kita kehendaki. Ibarat peta suatu wilayah geografis, kita bisa secara garis besar membuat gambar wilayah tersebut beserta lokasi kota-kota besarnya saja atau kita dapat menunjukkan secara rinci sampai jalan-jalan yang menghubungkan antar kota tersebut dan bahkan kita dapat membangun peta yang sangat lengkap yang dapat menggambarkan bagaimana jalan satu dengan jalan lainnya berhubungan. Peta mana yang kita gunakan sangat tergantung pada kebutuhan. Kalau kita ingin menjelajahi wilayah tsb. (wisata), kita membutuhkan peta yang sangat rinci yang dapat menggambarkan obyek wisata beserta jalan-jalan yang dilalui agar bisa mencapai obyek tsb. Sebaliknya, kalau kita hanya ingin melewati wilayah tsb. kita hanya membutuhkan peta yang dapat menggambarkan hubungan antar kota satu dengan kota lainnya. Begitu juga dalam pembuatan dan penggunaan model matematika.

Model matematika yang sangat kompleks --baik dari sisi bentuk fungsionalnya, maupun banyaknya variabel yang digunakan beserta bagaimana variabel-variabel tersebut berkaitan-- tidak selalu lebih baik bila dibandingkan dengan model yang simpel. Model yang sederhana tetapi bisa menjelaskan banyak sekali fenomena yang sedang dianalisis lebih berharga daripada model yang sangat ruwet tetapi tidak banyak dapat menjelaskan. Oleh sebab itu, dalam membangun model matematika, disarankan menggunakan prinsip *parsimony* yaitu menggunakan model yang sesimpel mungkin

tetapi dapat menjelaskan banyak hal. Prinsip ini sejalan dengan konsep *small is beautiful* yang dianut dalam penyusunan struktur suatu organisasi.

Persoalan yang dihadapi para ekonom dalam analisisnya sehari-hari adalah masalah dunia nyata (*real world*); sedangkan model matematika hanyalah merupakan representasi (*mimic*) dari dunia nyata. Pertanyaannya sekarang adalah apakah masalah dunia nyata tersebut dapat direpresentasikan secara sempurna oleh suatu model matematika. Ternyata memang ada gap antara dunia nyata yang dianalisis dengan suatu model matematika yang ditawarkan. Untuk menjembatani hal ini perlu dibuat suatu asumsi-asumsi agar model matematikanya dapat dibangun. Dalam membuat asumsi-asumsi inilah diperlukan pemahaman-pemahaman yang tajam mengenai substansi yang dianalisis dan kemudian menggabungkannya dengan pilihan model yang ditawarkan. Bila asumsi-asumsi yang digunakan tidak tepat atau bila asumsi-asumsi tersebut tidak dapat dipenuhi, maka solusi yang dihasilkan melalui model matematika bisa menyesatkan karena model matematika yang digunakan disini menganut prinsip "*if-then*". Artinya, hanya bila persyaratan-persyaratan atau asumsi-asumsi ("*if*") tersebut dipenuhi maka solusi yang dihasilkan ("*then*") bisa benar atau valid. Oleh sebab itu, diperlukan kehati-hatian dalam membangun dan menggunakan model tersebut. Disinilah perlunya verifikasi model untuk mengetahui apakah solusi yang dihasilkan "*sound economics*".

### **Catatan Penutup.**

Memang benar bahwa model matematika dapat mempermudah dalam memahami ilmu ekonomi dan menganalisis fenomena-fenomena ekonomi. Namun, karena model tersebut bagaikan pisau yang bermata dua, diperlukan kehati-hatian dalam membangun dan menggunakannya. Pilihan model dan penggunaan model yang kurang tepat dapat menyesatkan. Bila hasil yang kurang tepat ini digunakan sebagai landasan untuk membuat kebijakan ekonomi yang menyangkut hajat hidup orang banyak, hal ini dapat berakibat pada biaya sosial yang sangat tinggi. Oleh sebab itu, sebelum solusi dari model tersebut digunakan perlu diverifikasi terlebih dahulu untuk mengetes validitas model tersebut. Atau, jika dimungkinkan, hasil tersebut dapat dicobakan dulu dalam suatu "laboratorium" yaitu dalam suatu kelompok masyarakat dengan skala kecil atau dibuat suatu simulasi-simulasi terlebih dahulu.

Perkembangan ilmu pengetahuan akhir-akhir ini mengindikasikan bahwa suatu disiplin ilmu dapat sangat tergantung pada disiplin ilmu yang lain dan dalam saat yang bersamaan, batas antara satu disiplin ilmu dengan disiplin ilmu yang lain makin tidak jelas. Ke depan, para ekonom dalam mengembangkan ilmunya maupun perangkat analisisnya perlu juga memperhatikan disiplin ilmu lain. Fakta menunjukkan bahwa banyak fenomena-fenomena dalam ilmu ekonomi yang paralel dengan fenomena yang terjadi dalam ilmu fisika (lihat misalnya, Silberberg 1978 hal 114-116). Selain itu, ada beberapa perangkat analisis yang bekerjanya mengikuti perilaku organ tubuh manusia (biologi); seperti "neural network", yang selama ini banyak diaplikasikan pada bidang elektronika dan robotika, akhir-akhir ini banyak dipakai sebagai metode alternatif dalam analisis ekonomi.

Akhirnya, marilah kita buka lebar-lebar mata dan telinga kita, perbanyak melakukan pendekatan universal ke berbagai disiplin ilmu; siapa tahu di seberang sana ada sesuatu yang menarik yang dapat kita manfaatkan.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Hadirin yang saya muliakan,

Sebelum mengakhiri pidato pengukuhan ini, tibalah saatnya bagi saya untuk menyampaikan ucapan terimakasih sebagai akibat "hutang budi" saya kepada banyak pihak yang telah menolong saya. Sekali lagi izinkanlah saya mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT; hanya dengan izin dan kehendak Allah jualah saya dapat berkesempatan menyampaikan pidato pengukuhan ini. Dari lubuk hati saya yang paling dalam, saya juga ingin menyampaikan terimakasih saya yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk memangku jabatan Guru Besar ini.

Lebih khusus, saya ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Menteri Pendidikan Nasional dan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk memangku jabatan Guru Besar Tetap pada Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Selain itu, saya juga ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada Rektor Universitas Indonesia beserta para Wakil Rektor dan seluruh jajarannya atas semua bantuannya mulai proses pengusulan hingga terselenggaranya acara pengukuhan pada hari ini. Saya juga ingin menyampaikan terimakasih yang

sebesar-besarnya kepada Anggota Dewan Guru Besar Universitas Indonesia yang telah menyetujui pengusulan saya sebagai Guru Besar Universitas Indonesia.

Ucapan rasa terimakasih juga saya sampaikan kepada Dewan Guru Besar FEUI yang telah berkenan menerima saya sebagai salah satu warga dilingkungannya. Kepada tim penilai saya: Prof. Dr. Prijono Tjiptoherijanto, Prof. Dr. Mayling Oey Gardiner, dan Prof. Dr. Susiyati Bambang Hirawan; beserta tim review saya: Dr. Jossy Moeis dan Dr. Nina Sapti Triaswati yang telah bersusah payah menilai karya-karya saya, saya juga mengucapkan banyak terima kasih. Untuk Bapak Dekan FEUI Prof. Dr. Bambang P.S. Brodjonegoro beserta para Wakil Dekan, para Ketua Departemen, dan segenap jajarannya, saya juga mengucapkan banyak terimakasih atas kehangatannya dalam menerima saya di lingkungan FEUI dan memacu saya untuk terus berprestasi. Kepada Bapak Dekan FMIPA UI, Dr. Adi Basukriadi, saya sangat mengucapkan banyak terimakasih atas ketulusannya menempatkan saya ke habitat yang lebih cocok buat saya. Tak ketinggalan, kepada Prof. Dr. Usman Sumo Friend, Prof. Dr. Ichramsjah dan Prof. Dr. Djati Kerami saya juga mengucapkan banyak terimakasih atas bantuannya dalam memuluskan proses pengusulan gurubesar saya.

Kepada teman-teman di Lembaga Demografi FEUI, terutama: Dr. M. Djuhari (alm), Mas Rozy Munir, Dr. Haidy Pasay, Prof. Dr. Aris Ananta, Prof. Dr. Sri Moertiningsih Adioetomo, Dr. Sri Harijati Hatmadji (alm), Dr. Suahasil Nazara, dan teman-teman lain, saya ucapkan banyak terimakasih atas kerjasamanya yang sangat baik selama ini. Untuk para kolega dan sejawat di Departemen Ilmu Ekonomi dan di Pascasarjana Ilmu Ekonomi: Robert Simanjuntak, Dr. Lana, Dr. Arindra Zainal, Prof. Mangara Tambunan, Dr. Kurtubi, Dr. Deddy Priatna, Dr. Pos Hutabarat, Dr. Ari Kuncoro, Dr. Djoni, Dr. Mahjus, Dr. Dyah dan kolega-kolega yang lain beserta seluruh karyawan dan karyawan, saya juga mengucapkan banyak terimakasih atas suasana kolegialnya. Ucapan terimakasih juga saya ucapkan kepada teman-teman di FMIPA, FT, Fasilkom (Dr. Zainal Hasibuan), FISIP (Dr. Chandra Wijaya), dan Pusilkom UI (Prof. Dr. Toemin) atas kerjasamanya yang sangat erat selama ini.

Pada kesempatan ini saya juga ingin menyampaikan rasa terimakasih saya kepada para dosen senior saya di FMIPA UI: Prof. Dr. S. Somadikarta, Prof. Noenik Soemartojo (alm), Prof. Dr. Belawati Widjaja, Prof. Dr. Djarwani Soeharso, Prof. Dr.

Soleh Kosela dan Prof Dr. Endang Asijati yang selalu memotivasi saya untuk terus berkarya. Selain kepada para dosen, saya juga mengucapkan banyak terimakasih kepada para mahasiswa dan mantan mahasiswa saya di UI. Terus terang saja, saya banyak belajar dari mereka. Seringkali saya melempar masalah kepada mahasiswa yang saya sendiri belum tahu jawabannya atau mungkin memang tidak ada jawabannya. Kepada Sdr. Hardius, Amir, Azis, Mila, Lisna, Anton Hendranata, Budi Frensidy, Pak Jony Swastanto, Pak Darminto, dan mahasiswa lainnya saya ucapkan banyak terimakasih atas interaksinya yang menarik.

Rasa terimakasih dan sembah sujud juga saya haturkan kepada almarhum kedua orangtua saya atas segala jasa-jasanya dalam membesarkan dan mendidik saya. Semoga Allah mengampuni dosa-dosanya dan membalas budi-baiknya. Sebagai pengganti kedua orangtua yang telah tiada, saya ucapkan banyak terimakasih kepada kakak-kakak dan adik-adik saya atas persaudarannya yang sangat akrab dan atas dukungannya yang luar biasa dalam memotivasi saya untuk selalu berkarya agar suatu saat saya dapat menyampaikan pidato pengukuhan ini.

Akhirnya, dari lubuk hati saya yang sangat dalam, saya juga ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada istri saya yang selalu setia mendampingi saya dan memaklumi kegiatan-kegiatan saya. Kepada anak saya yang menjadi sumber inspirasi dan motivasi, hari ini papa membayar hutang. Janji papa bahwa papa akan dikukuhkan sebagai Guru Besar UI setelah Annisa diterima di FKUI telah papa penuhi hari ini.

Sebelum ucapan terimakasih ini berakhir, izinkanlah saya mengucapkan banyak terimakasih kepada panitia penyelenggara acara pengukuhan ini (baik panitia dari UI maupun panitia dari BI) atas jerihpayahnya menyiapkan dan menyelenggarakan acara ini. Kepada seluruh hadirin yang telah sabar mendengarkan pidato ini dan telah meringankan langkahnya menghadiri acara ini sekali lagi saya ucapkan banyak terimakasih.

Wassalamualikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh .



## Daftar Pustaka

Anwar, Moh Arsjad, Aris Ananta, Ari Kuncoro (ed.), 1997. *Widjojo Nitisaastro 70 Tahun – Pembangunan Nasional: Teori, Kebijakan, dan Pelaksanaan*, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.

Berndt, Ernst R., 1991. *The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary* Addison-Wesley. Massachusetts.

Chandra Panda, A Narasimhan, 2007, Forecasting Exchange Rate better with artificial Neural Network, *The Journal of Policy Modeling*, New York, Vol.29 (2).

Chiang, Alpha C. dan Kevin Wainwright, 2005. *Fundamental Methods of Mathematical Economics*, 4<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill. Boston.

Dennis P, Jerry, Adler H. Manurung, dan **Nachrowi D. Nachrowi**, Analisis Determinasi Kinerja Reksa Dana Pendapatan Tetap di Indonesia Periode 1999-2003 (Penggunaan Model Jensen dan Model Gudinkunst), *Jurnal Riset Akutansi Indonesia*, Vol.7 (2), hal 224-250, Mei 2004.

Gujarati, Damodar , 2006. *Essentials of Econometrics*, 3<sup>rd</sup> Edition. McGraw-Hill. Singapore.

Goldberger, Arthur S, 1964. *Econometric Theory*. John Wiley and Son. New York.

Greene, William H., 2003. *Econometric Analysis*, 5<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall. New York.

Halimatussadiyah, Alin, 2004. *Tingkat Ekstraksi Optimal Minyak Bumi di Indonesia: Aplikasi Model Optimisasi Dinamik*. Tesis S2 Pascasarjana Ilmu Ekonomi FEUI. Depok.

Henderson, David R. (ed.), 1993. *The Fortune Encyclopedia of Economics*, Warner Books, Inc. New York.

Kuper, Adam and Jessica Kuper, 2000. *The Social Science Encyclopedia*, Rajawali Pers. Jakarta.

Muslim, Azis, 2007. *Implementasi Algoritma Cluster Fuzzy dan Neuro Fuzzi: Studi Kasus Model Ekspor Indonesia ke Jepang*. Thesis S2, Pascasarjana Ilmu Ekonomi FEUI. Depok.

**Nachrowi, Nachrowi D.** dan Hardius Usman, 2007, Prediksi IHSG dengan Model GARCH dan Model ARIMA, *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, Vol.7 (2), hal 73-91, Januari 2007.

**Nachrowi, Nachrowi D.** dan Hardius Usman, 2006. *Ekonometrika untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan. Pendekatan Populer dan Praktis*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.

**Nachrowi, Nachrowi D.** dan Hardius Usman, 2005. *Penggunaan Teknik Ekonometri*, Edisi Revisi, Rajawali Pers. Jakarta.

**Nachrowi, Nachrowi D.** dan Hardius Usman, 2004. *Teknik Pengambilan Keputusan*. Grasindo (Gramedia Widiasarana Indonesia). Jakarta.

Novita, Mila dan **Nachrowi D. Nachrowi**, 2005, Dynamic Analysis of the Stock Price Index and the Exchange Rate using Vector Auto Regression (VAR): An Empirical Study in Jakarta Stock Exchange 2001-2004, *Journal of Economics and Finance in Indonesia*, Vol.53 (3), Page 263-278, December 2005.

Ozun, Alper and Atilla Cifter, 2007, Multi-Scale Causality between Energy Consumption in Emerging Markets: Evidence from Turkey, *Journal Investment Management & Financial Innovation*, Vol.4 (2).

Pao, Hsiao-Tin, 2006, Modeling and Forecasting the Energy Consumption in Taiwan Using Artificial Neural networks, *The Journal of American Academy of Business, Cambridge*, Vol.8 (1).

Prayitno, Joko, 2006. *Analisis Tingkat Efisiensi Wilayah Kabupaten dan Kota dalam Industri Manufaktur di Pulau Jawa tahun 1993, 1998, dan 2003*. Thesis S2, Pascasarjana Ilmu Ekonomi FEUI. Depok.

Satwiko, Agung Galih, **Nachrowi D. Nachrowi** dan Adler H. Manurung, Kebijakan Dividen Perusahaan yang Listing di Bursa Efek Jakarta (BEJ): Besaran, Strategi, dan Stabilitas Dividen, *Jurnal Riset Akutansi Indonesia*, Vol.8 (1), hal 13-33, Januari 2005.

Schachmurove, Yochanan, 2003. *Applying Artificial Neural Networks to Business, Economics and Finance*. Departments of Economics, The University of Pennsylvania. USA.

Sembel, Roy, 2005. *Get Wise Get Wisdom*, Smart Wisdom@yahoo.com

Silberberg, Eugene, 1978. *The Structure of Economics: A Mathematical Analysis*, McGraw-Hill, Inc. New York.

Sitanggang, Ignatia Rohana dan **Nachrowi D. Nachrowi**, 2004, Pengaruh Struktur Ekonomi pada Penyerapan Tenaga Kerja Sektoral di Indonesia: Analisis Model Demometrik, *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, Vol.5 (1), hal 103-133, Juli 2004.

Sophia, Ratu Fifi, 2006. *Optimalisasi Manfaat Ekonomi Hutan Alam Produksi di Propinsi Kalimantan Selatan*. Thesis S2, MPKP FEUI. Depok.

Sundaram, Rangajaran K. 1996. *A First Course in Optimization Theory*. Cambridge University Press.

Tintner, Gerhard , 1968. *Methodology of Mathematical Economics and the Econometrics*. The University of Chicago Press, Chicago.

Usman, Hardius dan **Nachrowi D. Nachrowi**, 2004. *Pekerja Anak di Indonesia*. Grasindo (Gramedia Widiasarana Indonesia). Jakarta.

## Riwayat Hidup

### I. Pribadi

Nama : Nachrowi Djalal Nachrowi  
NIP : 130 702 173  
Pangkat/Golongan : Pembina Utama Muda / IVc  
(Per 1 Oktober 2007, dalam proses)  
Jabatan : Guru Besar  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 2 Mei 1954  
Jenis Kelamin : Pria  
Status Perkawinan : Menikah  
Nama Istri : Hasanah Soehandi Nachrowi  
Nama Anak : Annisa Puspitasari Nachrowi  
Agama : Islam  
Alamat Rumah : Perumahan Pesona Depok Estat F – 1  
Jl. Margonda Raya 45  
Depok, 16431  
Alamat Kantor : Gedung PAU Ekonomi UI  
Kampus UI Depok, Depok 16424  
No. Telp./ HP : K. (021) 788-49152/3  
R. (021) 777-3911 / 0812 – 9317462 / 0816 – 704005  
E-mail : [nachrowi@indo.net.id](mailto:nachrowi@indo.net.id)  
Orang Tua : Ayah : H. A. Djalal (Almarhum)  
Ibu : Hj. Chusna Djalal (Almarhumah)

### II. Riwayat Pendidikan

No.	Institusi, Lokasi	Gelar-Bidang Studi	Tahun Perolehan
1	The George Washington University, Washington DC, USA	PhD. – Ekonomi	1994
2	The George Washington University, Washington DC, USA	MPhil. – Ekonomi	1992
3	Stanford University, California, USA	MSc. – Operations Research	1983
4	Universitas Indonesia, Jakarta	Drs. – Matematika	1978
5	Universitas Indonesia, Jakarta	BSc. – Matematika	1977

### Judul Disertasi

An Econometric Study of Relative Cost Efficiency: The case of Textiles in Indonesia

### III. Riwayat Pekerjaan/Jabatan

#### A. Jabatan Sekarang

1. Dosen Tetap, FEUI
2. Sekretaris Program Studi, Pascasarjana Ilmu Ekonomi FEUI

#### B. Jabatan Masa Lalu

1. Dosen Tetap, FMIPA UI
2. Peneliti, Lembaga Demografi FEUI
3. Pembantu Dekan II, FMIPA UI
4. Kepala Bidang Pelatihan, Lembaga Demografi FEUI
5. Konsultan / Peneliti, The World Bank, Washington D,C.
6. Sekretaris Jurusan, Jurusan Matematika FMIPA UI
7. Sistem Programmer, Pusat Ilmu Komputer Universitas Indonesia

### IV. Penghargaan dalam Bidang Ilmu/Profesi/Pendidikan

No.	Nama Penghargaan	Tahun	Nama Instansi yang Memberi
1	Finalis Dosen Berprestasi Tingkat Nasional	2006	Menteri Pendidikan Nasional
2	Dosen Teladan I UI	2006	Rektor UI
3	Dosen Terbaik FEUI	2006	Dekan FEUI
4	Penghargaan Agung Dosen Terbaik Dept. Ilmu Ekonomi	2005	Dekan FEUI
5	Penulis Buku	2005	Rektor UI
6	Dosen Terbaik I	2005	Program Pascasarjana FEUI
7	Dosen Terbaik II	2005	Departemen Ilmu Ekonomi FEUI
8	Dosen Terbaik I	2004	Program MPKP FEUI
9	The Best Lecture	2004	Program Pascasarjana International FEUI
10	Dosen Terbaik II	2004	Department Ilmu Ekonomi FEUI
11	The Best Lecture	2003	Program Pascasarjana International FEUI
12	Dosen Terbaik II	2004	Program MPKP FEUI
13	Dosen Teladan III	2003	Departemen Ekonomi FEUI
14	Dosen Terbaik	2003	Program Pascasarjana FEUI
15	Bintang Jasa Pengabdian PNS, 20 Tahun	2003	Presiden RI
16	Penulisan Artikel Ilmiah Proyek URGE	2000	Dep. Pendidikan Nasional
17	Bintang Jasa Pengabdian PNS, 10 Tahun	1998	Presiden RI
18	Hasil Penelitian Terbaik II	1998	Rektor Universitas Indonesia
19	Penulisan Jurnal Ilmiah Internasional	1997	Rektor Universitas Indonesia
20	Penulisan Jurnal Ilmiah Internasional	1996	Rektor Universitas Indonesia
21	Mahasiswa Teladan Universitas Indonesia	1978	Menteri Pendidikan

#### V. Pengalaman Mengajar di UI

No	Matakuliah yang pernah diajarkan	Jenjang - Fakultas
1	Matematika Ekonomi	S1, S2, S3 - Ekonomi
2	Ekonometrika	S2, S3 - Ekonomi S2 - Pascasarjana
3	Metode Pengambilan Keputusan	S2 - Ekonomi
4	Mikroekonomi	S2 - Ekonomi
5	a. Operations Research b. Computer Programming c. Calculus	S1 - MIPA S1 - MIPA S1 - MIPA, Teknik

#### VI. Publikasi: Buku

1. Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta, 2006. (ISBN: 979-24-5206-0) **Penulis I** dari 2 penulis
2. Teknik Pengambilan Keputusan. Grasindo (Gramedia Widiasarana Indonesia). Jakarta. 2004 (ISBN: 979-732-415-X). **Penulis I** dari 2 penulis
3. Pekerja anak di Indonesia: Kondisi, Determinan, dan Eksploitasi - Suatu Kajian Kuantitatif. Grasindo (Gramedia Widiasarana Indonesia). Jakarta. 2004 (ISBN: 979-732-724-8). **Penulis ke II** dari 2 penulis
4. Penggunaan Teknik Ekonometri. Rajawali Pers. Jakarta, 2002 (ISBN: 979-421-889-8). **Penulis I** dari 2 penulis

#### VII. Publikasi: Jurnal Internasional dan Jurnal Nasional Terakreditasi

1. Prediksi IHSG dengan Model GARCH dan Model ARIMA. Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia, Vol. VII, No.02, Januari 2007. **Penulis ke I** dari 2 penulis
2. Dynamic Analysis of the Stock Price Index and the Exchange Rate using Vector Auto Regression (VAR): An Empirical Study in Jakarta Stock Exchange 2001-2004, Journal of Economics and Finance in Indonesia, Vol.53 (3), Page 263-278, December 2005. **Penulis ke II** dari 2 penulis
3. Kebijakan Dividen Perusahaan yang Listing di Bursa Efek Jakarta: Besaran, Strategi dan Stabilitas Dividen. Jurnal Riset Akutansi Indonesia, Vol.8, No.1, Jan 2005. **Penulis ke II** dari 3 penulis
4. Pengaruh Struktur Ekonomi Pada Penyerapan Tenaga Kerja Sektoral di Indonesia: Analisis Model Demometrik. Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia, Vol. 5, No.1,

Juli 2004. **Penulis ke II** dari 2 penulis

5. Analisis Determinasi Kinerja Reksa Dana Pendapatan Tetap di Indonesia Periode 1999-2003. *Jurnal Riset Akutansi Indonesia*, Vol.7, No.2, Mei 2004. **Penulis ke III** dari 3 penulis

6. Kemajuan Teknologi di Subsektor Industri Berat : Penerapan Fungsi Produksi Meta. *Jurnal Makara*, No:6, Seri B, 1999. **Penulis ke II** dari 2 penulis

7. Labor Market Structure : The Indonesian Case. *Singapore Economic Review*, Vol.40, No.2, pp. 185-206, October 1995. **Penulis I** dari 3 penulis

8. Labor Market issues in Indonesia. *Journal of Population*, Vol.1, No.1, June 1995. **Penulis I** dari 3 penulis

#### **VIII. Publikasi: Artikel dalam Buku**

1. Analisis Sumberdaya Manusia, Otonomi Daerah, dan Perkembangan Wilayah. Dalam *Tiga Pilar Pengembangan Wilayah: Sumberdaya Alam, Sumberdaya Manusia dan Teknologi*, disunting oleh Alkadri, Muchdie, Suhandoyo. BPPT, 2001. **Penulis ke II**

2. Masalah Pekerja Anak dalam Perekonomian Global. Dalam *Pembangunan Nasional : Teori, Kebijakan dan Pelaksanaan*, disunting oleh Prof. Arsyad Anwar, Prof Aris Ananta dan Dr. Ari Kuncoro. 1998. **Penulis I**

3. Transisi Pendidikan : suatu pemikiran awal dengan Indonesia sebagai latar belakang. Dalam *Transisi Demografi, Transisi Pendidikan, dan Transisi Kesehatan di Indonesia*, disunting oleh Aris Ananta, Kantor Menteri Negara Kependudukan / BKKBN, Jakarta, 1995. **Penulis Tunggal**

4. Dampak Ekonomi Transisi Kesehatan : Ilustrasi Kasus Indonesia. Dalam *Transisi Demografi, Transisi Pendidikan, dan Transisi Kesehatan di Indonesia*, disunting oleh Aris Ananta, Kantor Menteri Negara Kependudukan / BKKBN, Jakarta, 1995. **Penulis Tunggal**

#### **IX. Publikasi: Artikel Populer**

1. Pendidikan Mahal: Siapa Bertanggung Jawab? Kompas, 24 Juni 2003.

2. Dinamika Kebijakan Kependudukan: Perkembangan, Ekses Negatif, Perbaikan, dan Harapan. *Warta Demografi*, Th-30, No.1, 2000. **Penulis II**

3. Kualitas SDM dan Upaya Peningkatannya. *Akademisia*, Vol. I, No.6, 2000.

4. Pekerja Anak dan Industrialisasi. *Prisma*, No. 2. Jakarta, Februari 1997. **Penulis I**
5. Pekerja Anak dan Pembangunan Keluarga. *Warta Demografi*, Edisi Khusus. Jakarta, 1997. **Penulis I**
6. Transisi Pendidikan dan Dampak Ekonominya. *Warta Demografi*, Jakarta, Edisi Mei 1995. **Penulis I**

#### X. Publikasi: Paper Series

1. Effective Employment Strategies for Indonesia in the context of Globalization and Liberalization, *Technical Report Series*, No.85, Ministry for Population / National Family Planning Coordinating Board, 1996. **Penulis I**
2. Efisiensi dan Eksistensi BUMN : Suatu Analisis pada Industri Tekstil. *Economic and Business Development Strategy in Indonesia - Selected Articles*. Universitas Gajah Mada, 1996. **Penulis Tunggal**
3. Implikasi Dinamika Kependudukan Terhadap Kegiatan Sektor Ekonomi Makro. *Paper Series Lembaga Demografi FEUI* No.17, Juni 1996. **Penulis I**

#### XI. Paper yang dipresentasikan, dll.

1. Peranan Matematika dan Ekonometrika dalam memahami Ekonomi. Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Indonesia, Jakarta, 15 Desember 2007.
2. Private-Public Participation in Indonesia's Power Sector: Reality and Expectations. Paper dipresentasikan pada Workshop on Public-Private Partnerships, Sydney-Australia, 13-14 Desember 2004.
3. Analisis Dinamis harga Saham dan Nilai Tukar dengan Metode Vector Autoregression (VAR): Studi Empiris pada BEJ 2001-2004. Paper dipresentasikan pada Seminar Akademik Tahunan Ekonomi I, Jakarta 8-9 Desember 2004
4. Pengaruh Struktur Ekonomi pada Penyerapan Tenaga Kerja Sektoral: Analisis Model Demometrik di 30 Propinsi pada 9 Sektor di Indonesia. Paper dipresentasikan pada Seminar Akademik Tahunan Ekonomi I, Jakarta 8-9 Desember 2004.
5. Eksploitasi dan Determinan Pekerja Anak di Indonesia. Paper dipresentasikan pada International Labor Organisation Jakarta, 27 Juni 2002.
6. Kebijakan Kependudukan: Ekses Negatif dan Upaya Penanggulangan. Paper dipresentasikan pada Pertemuan Pembahasan Analisa Indikator Pembangunan

Berwawasan Kependudukan. Diselenggarakan oleh Kantor Menteri Negara Transmigrasi dan Kependudukan RI, Jakarta, 27 Maret 2000.

7.Sumber Daya Manusia: Kaitannya dengan Pembangunan Ekonomi dan Upaya Perbaikan. Orasi Ilmiah disampaikan pada Dies Natalis XIII STIE Kusuma Negara, Jakarta, 13 Maret 2000.

8.Guidelines on the Application of New Technology to Population Data Collection and Capture. Guideline, submitted to ESCAP (Economic and Social Commission For Asia and The Pacific), Bangkok, Thailand, December 1999

9.Sekilas Tentang Ekonometri dan Aplikasinya. Paper disampaikan pada Seminar Terbatas Fakultas Ekonomi Universitas Terbuka, Jakarta, 2 September 1999.

10.Comments on Privatization of Infrastructure : Problems and Prospect. Paper dipresentasikan pada Forum on Future of the Competitiveness of African Economies, Dakar-Senegal, 3-5 March 1999.

11.Komunikasi Dalam Manajemen Mutu Terpadu. Paper dipresentasikan pada Seminar yang diselenggarakan antara University of Wollongong-Australia dan Universitas Brawijaya, Malang, 8-10 Februari 1999.

12.Social Adjustment in Globalization : the Roles of Social Actors in Indonesia. Paper dipresentasikan pada Regional Meeting of the ILO/JIL Network of National Institutes for Labour Studies, Bangkok 8-11 Desember 1998.

13.Manajemen Abad 21 : Penerapannya pada FMIPA UI. Makalah disampaikan pada Lokakarya sehari di FMIPA UI, Depok 9 Desember 1998.

14.Data, Sumber Data, dan Ukuran dalam Demografi. Makalah disampaikan pada SEAMIC/IMFJ NGTC on Health Statistics, Departemen Kesehatan, Banjarmasin 28 Juli - 1 Agustus 1997.

15.Penduduk dan Pembangunan : Implikasi Transisi Demografi dan Kesehatan. Makalah disampaikan pada SEAMIC/IMFJ NGTC on Health Statistics, Departemen Kesehatan, Banjarmasin 28 Juli - 1 Agustus 1997.

16.Dasar Metode Proyeksi Penduduk. Makalah disampaikan pada SEAMIC/IMFJ NGTC on Health Statistics, Departemen Kesehatan, Banjarmasin 28 Juli - 1 Agustus 1997.

17.Perubahan Struktur Ekonomi dan Implikasinya terhadap Bidang Kesejahteraan Sosial. Paper dipresentasikan pada Semiloka Penyusunan Draft REPELITA VII Bidang Kesejahteraan Sosial, Departemen Sosial Jakarta, 14-18 Juli 1997.

18.Pekerja Anak di Sektor Formal. Paper dipresentasikan pada Awareness Raising Workshop on Child Labour in Indonesia : ILO Programme, Ciloto, April 1997.

19. Pekerja Anak dan Pembangunan Keluarga Sejahtera. Paper disampaikan dalam Seminar Ilmiah dalam rangka Dies Natalis UI ke 47. Depok 18 Maret 1997.
20. Globalization With Equity : Policies for Growth. Paper dipresentasikan pada Consultation on the ILO/JIL Network of National Institutes for Labour Studies, Denpasar 12-14 Maret 1997.
21. Pertumbuhan Penduduk dan Transportasi : Indikasinya pada Prosedur Lalu Lintas Jalan. Paper dipresentasikan pada Diklat DLLAJR, Jakarta, 7 November 1996.
22. Profile dan Pola Pembinaan Pertambangan Rakyat/Sekala Kecil. Paper dipresentasikan pada Seminar Pertambangan Rakyat di Lembaga Demografi FEUI, 10 Juli 1996.
23. An Estimation Method for Panel Data Models with Instrumental Variables. Paper dipresentasikan pada Konferensi Matematika IX pada tg. 1-4 Juli 1996 di Medan.
24. Globalisasi dan Kaitannya dengan pekerja Anak di Indonesia. Paper dipresentasikan pada seminar; Globalisasi dan Dampaknya Terhadap Pasar Kerja di Indonesia, oleh Lembaga Demografi FEUI & International Labour Organization, Jakarta, 20 Mei 1996.
25. Pekerja Anak di Indonesia, Akar Masalah dan Solusinya. Paper dipresentasikan pada: Pelatihan LEAD (Leadership for Environment and Development) Jakarta, 10 Mei 1996.
26. Child Labour in the Manufacturing Industry - Indonesia. Paper merupakan laporan penelitian kepada International Labour Organization - East Asia Multidisciplinary Advisory Team (ILO/EASMAT) Bangkok. Dipresentasikan pada Seminar ILO/IPEC, Jakarta 2 Mei 1996.
27. Globalization With Equity : Policies for Growth - The case of Indonesia. Paper dipresentasikan pada ILO/JIL Meeting of Network of National Institutes for Labor Studies and the JIL/JIRRA 1996 ASian Regional Conference on Industrial Relations, Tokyo 13 - 15 Maret 1996.
28. Labor Market Structure : The Indonesian Case. Paper dipresentasikan pada 20th FAEA (Federation of ASEAN Economic Association) CONFERENCE : Sources of Economic Growth and Development in ASEAN, Singapore, December 7 - 8, 1995.
29. Effective Employment Strategies for Indonesia in the Context of Globalization and Liberalization. Paper merupakan laporan penelitian kepada International Labor Organization (ILO) : South-East Asia and the Pacific Multidisciplinary Advisory Team (SEAPAT), Manila, November 1995.
30. Dinamika Kependudukan dan Implikasinya pada Kegiatan Sektor Ekonomi Makro. Paper di presentasikan pada Seminar on Population Dynamics and Society Saving Mobilization, Demographic Intitute, Jakarta, November 23, 1995.

31.INTERNASIONALISASI PASAR KERJA INDONESIA: suatu tanggapan atas WORKERS in an INTEGRATING WORLD, World Development Report 1995. Paper dipresentasikan pada Panel Discussion of World Development Report 1995 : WORKERS in an INTEGRATING WORLD, held by World Bank, LAN, LDFEUI and BDN, Jakarta, November 21, 1995.

32.Masalah Pekerja Anak di Indonesia. Paper di presentasikan pada Advanced Demographic Training, Demographic Intitute, Faculty of Economic University of Indonesia, Jakarta, October 2-17, 1995.

33.Efisiensi dan Eksistensi BUMN : Suatu analisis pada industri tekstil. Paper dipresentasikan pada International Seminar on Economic and Business Development Strategies : Reflection and Actualisation, Fakultas Ekonomi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 15 - 16 September 1995.

34.Transisi Mortalitas, Transisi Kesehatan dan Implikasi Ekonominya. Paper dipresentasikan pada Seminar Mortalitas di Indonesia. Diselenggarakan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta, 30 Maret 1995.

35.Globalization and its Impact on the World of Work in Indonesia : Executive Summary. Paper dipresentasikan pada Seminar Network of National Institutes for Labor Studies. Diselenggarakan oleh International Labor Organization (ILO) dan Japan Institute of Labor (JIL). Thailand : Pattaya, 27 Februari - 1 Maret 1995.

36.Globalization and its Impact on the World of Work in Indonesia : Preliminary Report. Paper (Hasil Penelitian) dipresentasikan oleh Nachrowi pada Seminar Labour in Changing World Economy. Diselenggarakan oleh International Institute for Labour Studies, Geneva. Thailand : Bangkok 23-26 Januari 1995.