



**EKSPOSISI *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS*
DALAM RISET OPERASI: CARA EFEKTIF
UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN**

Pidato Pengukuhan
Jabatan Guru Besar Tetap
dalam Bidang Ilmu Optimisasi pada
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
diucapkan di hadapan Rapat Terbuka Universitas Sumatera Utara

Gelanggang Mahasiswa, Kampus USU, 10 September 2008

OLEH:

IRYANTO



**EKSPOSISI *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS*
DALAM RISET OPERASI: CARA EFEKTIF
UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN**

Pidato Pengukuhan
Jabatan Guru Besar Tetap
dalam Bidang Ilmu Optimisasi pada
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
diucapkan di hadapan Rapat Terbuka Universitas Sumatera Utara

Gelanggang Mahasiswa, Kampus USU, 10 September 2008

Oleh:

IRYANTO

**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2008**

Yang terhormat,

- *Bapak Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Sumatera Utara*
- *Bapak Rektor Universitas Sumatera Utara*
- *Para Pembantu Rektor Universitas Sumatera Utara*
- *Ketua dan Anggota Senat Akademik Universitas Sumatera Utara*
- *Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Sumatera Utara*
- *Para Dekan Fakultas/Pembantu Dekan, Direktur Sekolah Pascasarjana, Direktur dan Ketua Lembaga di lingkungan Universitas Sumatera Utara*
- *Para Dosen, Mahasiswa, dan Seluruh Keluarga Besar Universitas Sumatera Utara*
- *Seluruh Teman Sejawat serta para undangan dan hadirin yang saya muliakan*

Selamat pagi, salam sejahtera bagi kita semua,

Pada pagi yang berbahagia ini, perkenankanlah saya mengajak kita semua untuk bersama-sama memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan hidayah yang diberikan-Nya kepada kita semua, sehingga kita dapat menghadiri upacara pengukuhan Guru Besar Tetap Universitas Sumatera Utara pada hari ini dalam keadaan sehat walafiat.

Atas rida Tuhan Yang Maha Esa, dengan segala kerendahan hati, perkenankanlah saya meyampaikan pidato pengukuhan dengan judul:

**EKSPOSISI ANALYTIC HIERARCHY PROCESS DALAM RISET
OPERASI: CARA EFEKTIF UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN**

I. PENDAHULUAN

Hadirin yang saya muliakan,

Sejak lama manusia berusaha untuk mendapatkan metode yang tepat dalam melakukan peramalan yang lebih efektif. Setelah menggunakan logika berpikir yang sistematis, manusia akhirnya menemukan metode yang terbukti secara empiris dan selalu mendekati kebenaran. Ilmu matematika akhirnya menjadi salah satu pedoman manusia dalam menentukan kebijakan keputusannya. Salah satu bidang ilmu yang menyatukan

matematika dan logika dalam kerangka pemecahan masalah adalah Riset Operasi (*Operation Research*).

Konsep Riset Operasi telah mulai berkembang dalam kemiliteran pada Perang Dunia I. Di Inggris, pada tahun 1914-1915, F.W. Lanchester mencoba merumuskan operasi militer secara kuantitatif dengan menurunkan persamaan-persamaan yang menunjukkan hubungan relatif antara hasil perang dengan kekuatan pertempuran dan kekuatan senjatanya. Selama periode tersebut, yaitu ketika Lanchester merintis Riset Operasi militer di Inggris, Thomas Alva Edison di Amerika Serikat sedang mempelajari proses perang anti kapal selam. Edison mengumpulkan data yang digunakan untuk menganalisis gerakan kapal selam agar kapal laut mampu menghancurkannya. Ia merancang suatu permainan perang yang digunakan untuk mensimulasi persoalan pergerakan yang berhubungan dengan lautan. Ia bahkan menganalisis taktik "Zig-Zag" dari kapal-kapal dagang dalam menghindari bahaya dari kapal selam.

Di bidang pengawasan persediaan atau inventori, model-model ekonomi dalam berbagai ukuran yang dikenal sekarang mempunyai silsilah yang panjang. Model dan ukuran persediaan ekonomi yang pertama kali dipublikasikan, disusun oleh Ford W. Harris pada tahun 1915. Selanjutnya pada tahun 1917, A.K. Erlang, seorang ahli matematika Denmark yang bekerja di sebuah perusahaan telepon di Kopenhagen, menerbitkan karya pentingnya, "Pemecahan Beberapa Persoalan dalam Teori Probabilitas Yakni tentang Pentingnya Pola Pemanggilan Telepon secara Otomatis". Tulisannya tersebut berisi formula waktu tunggu yang telah dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip statistik. Formula ini sekarang dikenal sebagai dasar yang penting bagi teori lalu lintas telepon.

Penggunaan statistik inferensi dan teori probabilitas ditopang oleh karya-karya H.F. Dodge dan H.G. Romig, rekan Shewhart di laboratorium Bell Telephone. Mereka mengembangkan teknik pemeriksaan sampling dalam hubungannya dengan pengawasan kualitas, dan mempublikasikan statistik tabel sampling yang meskipun pada mulanya sulit diterima, tetapi sekarang telah digunakan secara luas.

Insinyur lain pada laboratorium Bell, T.C. Fry, juga memberi kontribusi berarti terhadap dasar-dasar statistika teori antrian. Kumpulan karya Fry, terbit tahun 1928, mulai mengupas penggunaan teknik probabilitas sebagai dasar pemahaman teori antrian.

Dalam tahun 1939, menurut seorang ahli sejarah, "inti dari organisasi *Operation Research* Inggris sudah muncul". Perkembangan dan penerapannya berlangsung begitu cepat dalam bidang-bidang penting, mulai dari proyek sistem radar peringatan dini, proyek meriam anti pesawat, perumusan strategi perang kapal selam, strategi pertahanan sipil, perumusan ukuran iringan kendaraan (konvoi), dan strategi pengeboman terhadap Jerman.

Salah satu kelompok di Inggris yang paling awal memperkenalkan Riset Operasi dipimpin oleh Profesor P.M.S. Blackett, yang mengenyam pendidikan di *Royal Naval College* dan Universitas Cambridge. Ia pernah menjadi anggota AL Inggris dan pernah juga memenangkan hadiah Nobel "*Blackett's Circus*", kelompok ini terdiri dari tiga psikolog, dua matematikawan, satu astrofisikawan, seorang perwira angkatan darat, seorang peneliti, dan seorang fisikawan umum. Nilai pendekatan tim gabungan itu ditunjukkan secara efektif berkali-kali oleh kelompok tersebut.

Hadirin yang saya muliakan,

Istilah *Operation Research* pertama kali diungkapkan dan digunakan pada tahun 1940 oleh Mc. Closky dan Trefthen di suatu kota kecil, Browdsey Inggris. Pada awal perang di tahun 1939, pemimpin militer Inggris memanggil sekelompok ahli dari berbagai disiplin ilmu dan mengumpulkan mereka untuk mengatasi persoalan optimasi *resources* mereka yang terbatas. Dengan ditemukannya alat pendeteksi jarak jauh atau radar, mereka mencoba untuk mendeteksi serangan dari Jerman dan dengan bantuan *Operation Research Method*. Persenjataan Inggris pada saat itu masih jauh ketinggalan, baik dipandang dari segi teknologi maupun dari segi jumlahnya. Mungkin terlalu jauh untuk mengklaim bahwa kemenangan pihak sekutu pada Perang Dunia II adalah berkat jasa *Operation Research*. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa andil *Operation Research* cukup besar bagi pihak sekutu dalam memenangkan Perang Dunia II.

Pengembangan Riset Operasi selama Perang Dunia II dilakukan oleh dua orang Amerika yakni James B. Conant, yang saat itu menjabat Ketua Komite Riset Pertahanan Nasional, dan Vannevar Bush, Ketua Komite Persenjataan dan Perlengkapan Modern Markas Besar Staf Gabungan Angkatan Bersenjata Amerika Serikat. Mereka sudah mengamati kelompok sejenis di Inggris sejak tahun 1940 hingga tahun 1942.

Setelah kelompok-kelompok kecil militer yang berani itu berhasil menerapkan Riset Operasi, dan dunia mulai bangkit dari kekacauan Perang Dunia II, barulah Riset Operasi sipil mulai menampakkan kemajuan nyata di Amerika Serikat. Atas keberhasilan Riset Operasi dalam perang tersebut, para ahli di Inggris maupun di Amerika, terutama mereka yang bekerja di bidang bisnis, mulai melirik penggunaan metode ini demi keberhasilan usaha mereka. Dan hasilnya sangat memuaskan.

Ada dua perkembangan selama periode tersebut yang pantas mendapatkan catatan khusus. Dalam tahun 1947, George B. Dantzig mengembangkan pemecahan *Simplex* untuk persoalan program linier yang sebelumnya dirintis oleh Leontieff. Semenjak itu metode pemecahan telah mendekati standar untuk berbagai persoalan yang lebih luas. Dalam tahun 1958, rintisan sebagian besar dasar-dasar konsep jaringan kerja (*network*), dikerjakan oleh kantor Proyek Khusus Angkatan Laut dengan bantuan Booz, Allen, dan Hamilton, konsultan bisnis terkemuka. Dengan menggunakan Riset Operasi sebagai salah satu alat untuk menentukan keputusan-keputusan penting, penggunaan sumber daya menjadi minimal sedangkan keuntungan yang didapat menjadi maksimal.

Dalam perkembangan Riset Operasi di kegiatan sipil, ada beberapa pengertian Riset Operasi menurut para ahli, namun yang dapat mewakili semuanya adalah yang didefinisikan oleh Miller dan M.K.Star:

“Riset Operasi adalah peralatan manajemen yang menyatukan ilmu pengetahuan, matematika, dan logika dalam rangka memecahkan masalah yang dihadapi sehari-hari sehingga dapat dipecahkan secara optimal”

Secara umum dapat diartikan bahwa Riset Operasi berkaitan dengan pengambilan keputusan yang optimal dalam penyusunan model dari sistem-sistem, baik deterministik maupun probabilistik, yang berasal dari kehidupan nyata.

II. DAMPAK RISET OPERASI

Beberapa tahun terakhir, Riset Operasi mempunyai dampak yang semakin besar pada manajemen organisasi, baik ditinjau dari jumlah maupun jenis aplikasinya yang terus meningkat dengan cepat. Dampak perkembangan aplikasi Riset Operasi ini tidak dapat ditandingi dan diimbangi oleh perkembangan di bidang lainnya, kecuali perkembangan komputer.

Perkembangan komputer merupakan salah satu faktor pendukung semakin luasnya aplikasi Riset Operasi, karena perhitungan-perhitungan pada Riset Operasi yang selama ini dilakukan secara manual dapat dilakukan dengan cepat berkat bantuan komputer.

Riset Operasi yang sebelumnya digunakan untuk kegiatan kemiliteran, sekarang banyak digunakan dalam berbagai jenis organisasi lainnya, termasuk bisnis dan industri. Hampir semua dari dua belas korporasi terbesar di dunia, mempunyai kelompok Riset Operasi yang sudah mapan. Banyak industri, yang meliputi industri pesawat udara dan rudal, otomotif, komunikasi, komputer, tenaga listrik, elektronik, makanan, metalurgi, pertambangan, industri kertas, petroleum dan transportasi, sudah umum menggunakan Riset Operasi. Lembaga keuangan, lembaga pemerintah, rumah sakit dan perguruan tinggi juga semakin meningkatkan penggunaan Riset Operasi dalam aktivitasnya.

Lebih spesifik lagi, dapat diperhatikan beberapa masalah yang diselesaikan dengan teknik Riset Operasi tertentu. Programming linier misalnya, berhasil digunakan dalam solusi masalah yang berkenaan dengan penugasan personil, pencampuran bahan-bahan, distribusi dan transportasi dan portofolio investasi. Programming dinamik berhasil diaplikasikan pada bidang seperti perencanaan pembelanjaan iklan, pendistribusian usaha penjualan dan penjadwalan produksi. Teori antrian mempunyai aplikasi pada penyelesaian masalah yang berkenaan dengan kemacetan lalu lintas, mesin pelayanan, penentuan tingkat tenaga pelayanan, penjadwalan lalu lintas udara, rancangan bendungan, penjadwalan produksi dan operasi rumah sakit. Teknik Riset Operasi lainnya, seperti teori persediaan, teori permainan dan simulasi, juga berhasil diaplikasikan pada berbagai konteks.

Pada tahun 1972, Turban melaporkan tentang survei kegiatan Riset Operasi yang memberikan gambaran ringkas dari kegiatan-kegiatan pada tahun 1969. Kuesioner dikirimkan melalui pos kepada Direktur Riset Operasi/Ilmu Manajemen 475 perusahaan. Perusahaan tersebut diseleksi dari daftar *Fortune's* 500, dengan menggunakan 300 korporasi industri terbesar, 50 korporasi industri yang diambil dari perusahaan-perusahaan yang menempati peringkat antara 300 hingga 500, dan 25 perusahaan terbesar pada masing-masing kategori jasa, bank, perusahaan umum, perusahaan dagang, asuransi jiwa dan transportasi. Ada sebanyak 107 kuesioner yang dikembalikan; 47 di antaranya (atau hampir setengah) melaporkan mempunyai departemen khusus di kantor pusat mereka yang pada pokoknya menekuni kegiatan-kegiatan Riset Operasi. Selain itu, 13

perusahaan mengindikasikan bahwa mereka bermaksud menetapkan departemen tersebut dalam waktu dekat. Lebih jauh lagi, laju pertumbuhan mengesankan di mana kira-kira 5 persen perusahaan mempunyai departemen yang sudah dibentuk sebelum tahun 1950, 15 persen antara 1951 dan 1959, 50 persen antara 1960 dan 1965 dan 30 persen setelah 1966. Temuan yang menarik lainnya adalah bahwa hampir semua departemen berada di bawah presiden, wakil presiden atau pengelola perusahaan. Survei tersebut juga mengindikasikan betapa luasnya teknik Riset Operasi diaplikasikan pada berbagai proyek saat ini. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penggunaan Riset Operasi (Survei Turban, 1972)

Teknik	Jumlah proyek	Frekuensi penggunaan (%)
Analisa statistik [†]	63	29
Simulasi	54	25
Programming linier	41	19
Teori persediaan	13	6
PERT/CPM	13	6
Programming dinamik	9	4
Programming nonlinier	7	3
Antrian	2	1
Programming heuristik	2	1
Lain-lain	13	6

[†] Mencakup teori probabilitas, analisa regresi, pemulusan eksponensial, pengambilan sampel statistik, dan uji hipotesa.

Terlihat jelas bahwa analisa statistik, simulasi dan programming linier adalah merupakan teknik yang paling banyak digunakan. Lebih jauh lagi, survei menunjukkan bahwa komputer digunakan dalam sebagian besar proyek yang dilaporkan.

Pada tahun 1977, Ledbetter dan Cox melaporkan survei perusahaan-perusahaan *Fortune's 500* (daftar tahun 1975) tentang penggunaan teknik Riset Operasi di perusahaan mereka. Ada sebanyak 176 responden. Mereka menyimpulkan bahwa analisa regresi, programming linier dan simulasi adalah teknik paling populer. Hasil tersebut menguatkan hasil studi Turban. Ledbetter dan Cox bertanya tentang penggunaan komparatif atas ketujuh teknik Riset Operasi dan perusahaan diminta mengindikasikan frekuensi penggunaan atas skala lima-point. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penggunaan Relatif Teknik Riset Operasi (Survei Ledbetter dan Cox, 1975)

Teknik	Jumlah Respon- den	Tingkat penggunaan (%) [†]					Rata- Rata
		Tidak Pernah				Sangat Sering	
		1	2	3	4	5	
Analisa regresi	74	9,5	2,7	17,6	21,6	48,6	3,97
Programming linier	78	15,4	14,1	21,8	16,7	32,0	3,36
Simulasi (dalam produksi)	70	11,4	15,7	25,7	24,3	22,9	3,31
Model network	69	39,1	29,0	15,9	10,1	5,8	2,14
Teori antrian	71	36,6	39,4	16,9	5,6	1,4	1,96
Programming dinamik	69	53,6	36,2	7,2	0,0	2,9	1,62
Teori permainan	67	59,7	25,4	8,9	6,0	0,0	1,61

[†] Persentase yang diperlihatkan di sini didasarkan pada jumlah respon untuk masing-masing teknik.

Pada tahun 1976, Fabozzi dan Valente melaporkan tentang hasil kuesioner yang dikirimkan melalui pos kepada 1.000 perusahaan di Amerika Serikat pada bulan November 1974 tentang penggunaan programming matematik (linier, nonlinier dan dinamik). Sebanyak 184 jawaban diterima kembali pada bulan Februari 1975. Mereka menemukan bahwa bidang aplikasi paling penting dari programming matematika adalah manajemen produksi (penentuan campuran produksi, alokasi sumberdaya, penjadwalan pabrik dan mesin serta penjadwalan kerja). Bidang aplikasi terbesar berikutnya adalah perencanaan keuangan dan investasi (penganggaran modal, analisa arus kas, manajemen portofolio untuk dana pensiun karyawan, manajemen kas dan analisa merger dan akuisisi). Kualitas hasil-hasil yang dilaporkan perusahaan ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kualitas Hasil-Hasil yang Dilaporkan Perusahaan-Perusahaan yang Menggunakan Programming Matematik (Survei Fabozzi dan Valente, 1976)

Hasil	Programming linier		Programming Nonlinier		Programming Dinamik	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Baik	102	79	38	57	27	53
Cukup	21	16	19	28	15	29
Buruk	6	3	6	9	3	6
Tidak pasti	7	5	4	6	6	12
Total	133	100%	67	100%	51	100%

Karena dampak besar dari Riset Operasi, lembaga-lembaga profesi yang berspesialisasi pada bidang ini dan kegiatan-kegiatan terkait dapat ditemukan di sejumlah negara di seluruh dunia. Di Amerika Serikat, Lembaga Riset Operasi Amerika (ORSA), yang dibentuk pada tahun 1952 dan *Institute of Management Sciences* (TIMS), yang didirikan pada tahun 1953, masing-masing mempunyai hampir 7.000 anggota. ORSA mempublikasikan jurnal *Operations Research* dan TIMS mempublikasikan *Management Science*. Kedua lembaga ini juga bergabung dalam mempublikasikan *Mathematics of Operations Research* dan *Interfaces*. Ke empat jurnal ini memuat lebih dari 3.000 halaman per tahun yang melaporkan penelitian baru dan aplikasi di bidang ini. Selain itu, banyak jurnal serupa lainnya dipublikasikan di negara-negara seperti Amerika Serikat, Inggris, Perancis, India, Jepang, Canada, dan Jerman Barat. Terdapat dua puluh sembilan negara anggota (termasuk Amerika Serikat) dalam *International Federation of Operational Research Societies* (IFORS), di mana masing-masing negara mempunyai lembaga Riset Operasi nasional.

Riset Operasi juga mempunyai dampak yang besar pada perguruan tinggi. Dewasa ini sebagian besar universitas besar Amerika menawarkan perkuliahan di bidang ini, dan banyak menawarkan diploma lanjutan yang berspesialisasi dalam Riset Operasi. Akibatnya, sekarang ada ribuan mahasiswa yang mengikuti setidaknya satu mata kuliah dalam Riset Operasi setiap tahun. Banyak penelitian dasar di bidang ini juga dilakukan di universitas.

Dari uraian di atas, dapat dirasakan begitu besar peranan Riset Operasi dalam berbagai bidang dalam kehidupan sehari-hari. Namun perlu diingat bahwa selain memiliki banyak kelebihan, Riset Operasi juga memiliki kekurangan yang mungkin dapat menggiring kita ke suatu keputusan yang kurang sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Hal ini disebabkan karena dunia usaha juga melibatkan kreativitas pemegang keputusan yang turut memberikan penilaian baik didasarkan pengalaman, intuisi dan penilaian kualitatif yang dimilikinya. Pengembangan yang dilakukan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika yang bekerja pada *University of Pittsburgh* di Amerika Serikat, pada awal tahun 1970-an dapat mengatasi kekurangan ini. Saaty dalam metodenya yang terkenal yakni *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan menggunakan perbandingan berpasangan mampu membandingkan dua hal yang tidak dapat diraba maupun yang dapat diraba, dan mampu menilai data kuantitatif maupun yang kualitatif bahkan dapat menampung persepsi maupun intuisi dari pakar dan pengambil

keputusan. Penemuan Saaty ini menjadikan metode Riset Operasi semakin efektif digunakan dalam pengambilan keputusan multikriteria.

III. ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

3.1. Pengertian Analytic Hierarchy Process

Metode *AHP* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan yang menggunakan faktor-faktor logika, intuisi, pengalaman, pengetahuan, emosi, dan rasa untuk dioptimasi dalam suatu proses yang sistematis, serta mampu membandingkan secara berpasangan hal-hal yang tidak dapat diraba maupun yang dapat diraba, data kuantitatif maupun yang kualitatif. Metode *AHP* ini mulai dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika yang bekerja pada *University of Pittsburgh* di Amerika Serikat, pada awal tahun 1970-an.

Pada perkembangannya, *AHP* dapat memecahkan masalah yang kompleks atau tidak berkerangka dengan aspek atau kriteria yang cukup banyak. Kompleksitas ini disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambilan keputusan, serta ketidakpastian tersedianya atau bahkan tidak ada sama sekali data statistik yang akurat. Adakalanya timbul masalah keputusan yang dirasakan dan diamati perlu diambil secepatnya, tetapi variasinya rumit sehingga datanya tidak mungkin dapat dicatat secara numerik, hanya secara kualitatif saja yang dapat diukur, yaitu berdasarkan persepsi pengalaman dan intuisi. Namun, tidak menutup kemungkinan, bahwa model-model lainnya ikut dipertimbangkan pada saat proses pengambilan keputusan dengan pendekatan *AHP*, khususnya dalam memahami para pengambil keputusan individual pada saat proses penerapan pendekatan ini (Yahya, 1995).

3.2. Landasan Aksiomatik dan Metode Dasar AHP

Analytic Hierarchy Process (AHP) mempunyai landasan aksiomatik yang terdiri dari:

1. *Reciprocal Comparison*, yang mengandung arti bahwa matriks perbandingan berpasangan yang terbentuk harus bersifat berkebalikan. Misalnya, jika A adalah k kali lebih penting daripada B maka B adalah $1/k$ kali lebih penting dari A.
2. *Homogeneity*, yang mengandung arti kesamaan dalam melakukan perbandingan. Misalnya, tidak dimungkinkan membandingkan jeruk dengan bola tenis dalam hal rasa, akan lebih relevan jika membandingkan dalam hal berat.

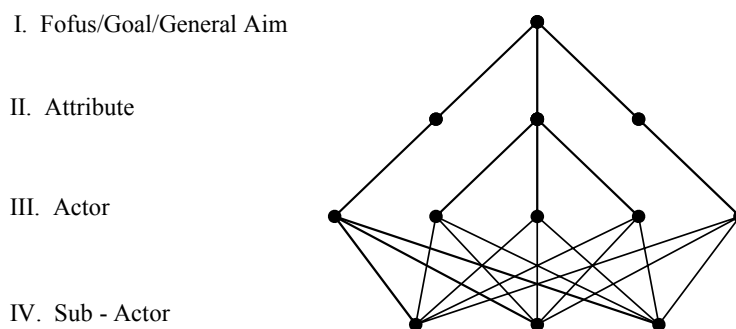
3. *Dependence*, yang berarti setiap jenjang (*level*) mempunyai kaitan (*complete hierarchy*) walaupun mungkin saja terjadi hubungan yang tidak sempurna (*incomplete hierarchy*).
4. *Expectation*, yang artinya menonjolkan penilaian yang bersifat ekspektasi dan persepsi dari pengambil keputusan. Jadi yang diutamakan bukanlah rasionalitas, tetapi dapat juga yang bersifat irrasional.

Selain hal tersebut AHP juga memiliki metode-metode dasar, yakni:

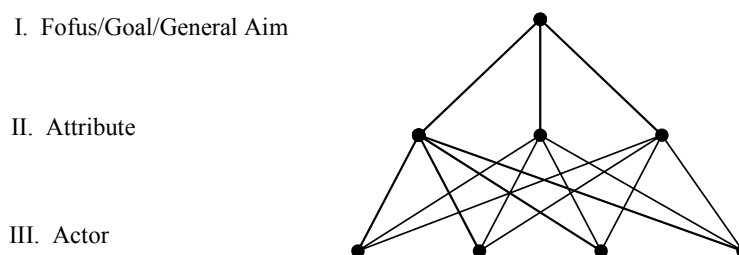
- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| a. <i>Decomposition</i> | c. <i>Synthesis Of Priority</i> |
| b. <i>Comparative Judgement</i> | d. <i>Logical Consistency</i> |

a. *Decomposition*

Pengertian *decomposition* adalah memecah atau membagi problema ke dalam bentuk hierarki proses pengambilan keputusan, di mana setiap unsur saling berhubungan. Struktur hierarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai *complete* dan *incomplete*. Suatu hierarki keputusan disebut *complete* jika semua unsur saling berhubungan, sementara itu hierarki keputusan yang *incomplete* mempunyai arti tidak semua unsur pada masing-masing jenjang berhubungan (lihat Gambar 1 dan Gambar 2.). Pada umumnya problema nyata mempunyai karakteristik struktur yang *incomplete*.



Gambar 1: Struktur Hierarki yang *incomplete*



Gambar 2: Struktur Hierarki yang *complete*

b. *Comparative judgement*

Comparative judgement dilakukan dengan mengumpulkan data serta membuat *pair-wise comparisons* dari unsur-unsur pengambilan keputusan dengan menggunakan skala, dimulai dari skala 1 yang menunjukkan tingkatan yang paling rendah (*equal importance*) sampai dengan skala 9 yang menunjukkan tingkatan yang paling tinggi (*extreme importance*).

c. *Synthesis of priority*

Hal ini dilakukan dengan menggunakan *eigenvector method* untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur-unsur pengambilan keputusan sedangkan metode yang dipakai adalah *right eigenvector*, bukan *left eigenvector*.

d. *Logical consistency*

Logical consistency merupakan karakteristik penting *AHP*. Hal ini dicapai dengan mengagregasikan seluruh *eigenvector* yang diperoleh dari berbagai tingkatan hierarki, sehingga diperoleh *vector composite* tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

Pengambilan keputusan dalam metodologi *AHP* didasarkan pada tiga prinsip pokok, yaitu:

1. Penyusunan hierarki

Penyusunan hierarki permasalahan merupakan langkah pendefinisian masalah yang rumit dan kompleks sehingga menjadi lebih jelas dan detail. Hierarki keputusan disusun berdasarkan pandangan pihak-pihak yang memiliki keahlian dan pengetahuan di bidang yang bersangkutan. Keputusan yang akan diambil dijadikan sebagai tujuan dan dijabarkan menjadi elemen-elemen yang lebih rinci hingga tercapai suatu tahapan yang terukur. Hierarki permasalahan akan mempermudah pengambilan keputusan untuk menganalisis dan menarik kesimpulan terhadap permasalahan tersebut.

2. Penentuan prioritas

Prioritas elemen-elemen kriteria dapat dipandang sebagai bobot/kontribusi elemen tersebut terhadap tujuan. *AHP* melakukan analisis prioritas elemen dengan metode perbandingan berpasangan antar dua elemen sehingga seluruh elemen yang ada tercakup. Prioritas ini ditentukan berdasarkan pandangan para pakar dan pihak-pihak yang berkepentingan terhadap pengambilan keputusan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

3. Konsistensi logis

Konsistensi jawaban responden dalam menentukan prioritas elemen merupakan prinsip pokok yang akan menentukan validitas data dan hasil

pengambilan keputusan. Secara umum, responden harus memiliki konsistensi dalam melakukan perbandingan elemen. Jika $A > B$ dan $B > C$ maka secara logis responden harus menyatakan bahwa $A > C$, berdasarkan nilai numerik yang telah disediakan.

3.3. AHP Cara Efektif dalam Pengambilan Keputusan

Metode AHP mempunyai keunggulan dalam memecahkan masalah-masalah multikriteria, masalah yang tak terstruktur, yang dapat diraba maupun yang tidak dapat diraba bahkan masalah yang tidak mempunyai data statistik. Metode AHP mampu menyerap persepsi, preferensi dan pengalaman pengambil keputusan dan tidak membutuhkan keahlian yang tinggi.

Pengambilan keputusan dengan metode AHP memungkinkan untuk memandang permasalahan dengan kerangka berpikir yang tertata, sehingga pengambilan keputusan menjadi efektif. Prinsip kerja AHP adalah menyederhanakan masalah yang kompleks, yang tak terstruktur, strategis dan dinamis menjadi bagian-bagian yang terstruktur dan menata variabel dalam hirarki. AHP menentukan tingkatan kepentingan setiap variabel, dan secara subjektif memberi numerik suatu variabel tentang arti pentingnya secara relatif dibanding dengan variabel lainnya secara berpasangan. Dari berbagai pertimbangan tersebut AHP melakukan sintesa untuk menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas tertinggi dan berperan untuk mempengaruhi sistem tersebut. AHP juga dapat menangani masalah yang elemen-elemennya saling tergantung dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier.

AHP memberikan suatu skala untuk menunjukkan hal-hal, mewujudkan metode penetapan prioritas dan melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan prioritas tersebut. AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah elemen-elemen suatu sistem ke dalam berbagai tingkat berlainan, mengelompokkan unsur serupa dalam setiap tingkat dan memberi model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk berbagai permasalahan yang tak terstruktur. AHP menuntun ke suatu perkiraan menyeluruh tentang kebaikan-kebaikan dan keburukan setiap alternatif, mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dan berbagai faktor, dan memungkinkan organisasi memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan organisasi dalam pengambilan keputusan. Hal-hal tersebut menjadikan metode AHP sebagai cara yang efektif dalam pengambilan keputusan dan dapat digunakan secara luas.

Efektifnya penggunaan AHP ini di berbagai bidang telah berhasil memberikan manfaat yang luar biasa, beberapa di antaranya dapat dikemukakan sebagai berikut:

Xerox Corporation menggunakan AHP pada lebih dari lima puluh situasi keputusan besar. Ini meliputi: keputusan R&D tentang manajemen portofolio, implementasi teknologi dan pemilihan rancangan teknik. AHP juga digunakan untuk membantu mengambil keputusan *marketing* perihal prioritas segmen pasar, pencocokan produk-pasar dan pembentukan struktur persyaratan pelanggan (Ernest dan Saul, 2002).

Canadian British Columbia Ferry Corporation menggunakan AHP dalam pemilihan produk, pemasok dan konsultan. Manajer pembelian, perencanaan dan layanan teknik menggunakan AHP untuk berbagai aplikasi yang berbeda yang meliputi: menentukan sumber bahan bakar terbaik, mengontrak jasa profesional di bidang hukum, perbankan, Pialang asuransi dan perancang kapal; menilai sistem komputer utama; memilih penyedia jasa seperti pemasok, merekrut konsultan, dan menilai berbagai tawaran produk (Ernest dan Saul, 2002).

U.S. Army Chemical and Biological Defense Agency dan Edgewood Research Development and Engineering Center (ERDEC) di Maryland menggunakan AHP untuk memilih struktur manajemen baru untuk Direktorat Penelitian dan Teknologi ERDEC.

Pusat Ruang Angkasa Lyndon T. Johnson NASA menggunakan AHP dalam sebuah studi untuk memilih sistem daya dorong *Lunar Lander*. Dibandingkan tiga belas konfigurasi pesawat alternatif dengan pesawat rujukan, *Lunar Outpost Lander* Pertama, untuk mengkaji dampak berbagai kombinasi bahan bakar, sistem isian bahan bakar dan pilihan perancah pada pesawat. (John H. dan Miles C, 1998).

Divisi Sistem Angkasa Luar Rockwell International menggunakan AHP di lingkungan *Computer Aided Systems Engineering Tool Set (CASETS)*-nya. CASETS memberikan kerangka pengembangan produk umum dengan dukungan perangkat *software* terpadu. Di dalam CASETS, AHP digunakan untuk pembobotan kriteria, fungsi kegunaan dan analisa sensitivitas. CASETS digunakan untuk proyek-proyek NASA dan Departemen Pertahanan, seperti pengembangan kendaraan peluncuran angkasa luar, satelit pengawasan dan studi arsitektur SDI (Ernest dan Saul, 2002).

Fulcrum Ingenieria Ltd., Chili menggunakan AHP untuk penilaian dampak lingkungan atas proyek-proyek jalan raya dan untuk pengklasifikasian dan pemilihan proyek berdasarkan rencana pengurangan pencemaran untuk pelabuhan-pelabuhan di Chili (Ernest dan Saul, 2002).

Apex Environmental, Inc., AHP digunakan untuk menilai efektivitas rancangan Undang-Undang Superfund HR2500 *House of Representatives* (majelis rendah). Penelitian dilaksanakan *Apex Environmental, Inc.* dalam kemitraan dengan sebuah asosiasi dagang industri besar, untuk menyodorkan landasan bagi pengambilan keputusan kepada *House of Representative* (Ernest dan Saul, 2002).

Alaska Fish and Game Department: Ikan pelangi bukanlah ikan asli Alaska pedalaman, utara, atau timur laut. Namun demikian, ikan ini populer di kalangan pemancing dan sebagian anggota masyarakat menganjurkan agar *Alaska Fish and Game Department* menjaga persediaan ikan pelangi di sungai-sungai Alaska. Sebagai jawaban atas permintaan ini, Departemen melakukan studi di sungai-sungai yang dipilih dekat Fairbanks dan menerapkan AHP untuk menilai kelayakan sungai sebagai habitat bagi ikan pelangi (Margaret F, 1994).

Martin Marietta Air Traffic Systems menggunakan AHP untuk menilai arsitektur alternatif sistem komunikasi untuk Administrasi Penerbangan Federal (Ernest dan Saul, 2002).

Air products and Chemicals Inc, mengalokasikan sumber daya langka di antara proyek-proyek yang beraneka ragam tetap menjadi masalah berkepanjangan yang dihadapi manajemen R&D. Dengan menggunakan AHP, *Air Products and Chemicals, Inc.* menggunakan proses seleksi proyek sistematis untuk: (1) mengidentifikasi dan membangun konsensus seputar isu-isu utama atas keberhasilan, (2) mengkomunikasikan faktor-faktor ini untuk membenahi proposal proyek, dan (3) membantu memperluas pembiayaan yang terbatas untuk memaksimalkan kemajuan dan penyelesaian proyek (Merrill, 1994).

Doe/Savannah River Site, manajemen portofolio perbaikan multi-lokasi disederhanakan dan dioptimalkan dengan model komputer dukungan keputusan berdasarkan AHP yang dikembangkan dengan bantuan inisiatif *DOE Enhanced Work Planning* (EWP) di *Savannah River Site* (Deschaine, dkk, 1998).

IBM Rochester, Minnesota, tim proses produksi terpadu komputer (CIM) menggunakan AHP untuk menentukan patokan proses produksi terpadu komputer IBM terhadap perusahaan terbaik di kelas lainnya di seluruh dunia. Usaha ini membantu menjadikan proyek AS400 IBM mencetak laba yang sangat besar, dan juga membantu IBM meraih *Malcolm Baldrige Award* (Ernest dan Saul, 2002).

Latrobe Steel Company menggunakan AHP dalam program peningkatan kualitas kontinunya. Dengan berdasarkan informasi dari para ahli *Latrobe Steel*, dikembangkanlah model AHP sebab-akibat hierarki dengan fokus pada bidang-bidang yang perlu dikendalikan guna meningkatkan proses. Tujuannya adalah untuk meningkatkan hasil selama tahap pengolahan batang menjadi bongkah (*ingot-to-billet*). Model AHP membantu menghubungkan variabel-variabel utama satu sama lain dalam bentuk efeknya pada hasil. Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan (Ernest dan Saul, 2002).

Environment and Policy Institute, East-West Center, Honolulu, Hawaii menggunakan AHP dalam pengelolaan perairan regional. Perumusan kebijakan perairan laut biasanya sulit karena yurisdiksi yang saling tumpang tindih dan banyak sektor ekonomi yang saling bersaing. Model AHP yang dikembangkan *East-West Center* berfungsi sebagai kerangka yang berguna dalam mendiskusikan masalah-masalah pengelolaan perairan regional oleh para ahli dan pengambil keputusan dari negara-negara yang terlibat Environment and Policy Institute (Ernest dan Saul, 2002).

Madigan Army Medical Center of Tacoma, Washington menggunakan AHP untuk penentuan tipe personel medis (tim respon spesialisasi sipil atau militer) dengan cepat untuk diaktifkan atau dikirim dalam kasus bencana alam. Gempa bumi, misalnya merupakan penyebab utama gedung runtuh, tetapi bisa juga dikomplikasi oleh kebakaran. Dengan demikian tim luka bakar, dan juga tim bedah ortopedik (bedah tulang) dan bedah umum, perlu dikirimkan dengan cepat (Ernest dan Saul, 2002).

National Park Service dan USDA Forest Service, University of Washington, Seattle menggunakan AHP dalam perencanaan strategis untuk memadukan banyak tujuan pengembangan persediaan sumber daya mereka dan program pemantauan atas taman-taman nasional di Pacific Northwest. Tujuan program persediaan dan pemantauan dan kriteria keputusan disusun dalam hierarki AHP yang kemudian digunakan untuk

menentukan peringkat proyek persediaan dan pemantauan yang mungkin. Kemudian bobot yang dihasilkan skala-ratio AHP proyek, bersama-sama dengan batasan anggaran dan personel disatukan ke dalam model integer-programming 0/1 yang solusinya mengindikasikan kumpulan proyek Managing (Ernest dan Saul, 2002).

Department of Defense (departemen pertahanan), mengembangkan model AHP untuk memilih landasan bagi pengaturan kembali atau penutupan landasan. Kriteria utama dalam model ini adalah nilai, dalam bentuk persyaratan terbaik dalam menghasilkan total manfaat maksimum. Misi saat ini dan masa mendatang, pendapatan atas investasi berkenaan dengan tingkat dan ketepatan waktu biaya dan penghematan potensial, dan dampak ekonomi pada masyarakat. Kriteria, yang diadopsi departemen pertahanan pada tahun 1991, didasarkan pada penelitian Komisi pengaturan kembali dan penutupan pangkalan tahun 1988 (Daniel K dan Donald J, 1993).

University of Santiago di Chili, pada tahun 1991, tak satupun dari 10 proposal yang diajukan *University of Santiago* untuk mendapat kucuran dana pemerintah. Selanjutnya, pada tahun 1993, Wakil Rektor menggunakan AHP untuk membantu mengembangkan proposal penelitian Universitasnya. Dengan menggunakan *rating* yang dihasilkan, terpilihlah sekumpulan proposal teratas. Kemudian seorang konsultan membantu menguatkan proposal terpilih atas kriteria di mana proposal tersebut paling lemah. Dari hasil *rating* Diajukanlah tiga proyek dan ketiga proyek mendapat kucuran dana hampir tiga juta dollar. *University of Santiago* adalah satu-satunya universitas yang mencapai tingkat keberhasilan 100% tahun itu (Ernest dan Saul, 2002).

University of Pittsburgh Anesthesiology & Critical Medicine Foundation menggunakan AHP untuk keputusan kompensasi perbaikan. Model AHP memadukan maksud dan tujuan bagian yang meliputi: (1) kepemimpinan dalam pelayanan klinik, (2) program residensi (tugas sebagai dokter jaga) yang kuat dan kompetitif, (3) pengakuan sebagai bagian akademis yang besar dan produktif, baik di dalam Universitas maupun tingkat nasional, dan (4) stabilitas di tingkat organisasi dan keuangan (Tkach,dkk, 1991).

Rochester General Hospital, Rochester, NY, menggunakan AHP untuk mengembangkan dan menyebarkan petunjuk-petunjuk praktis medis. Diantara banyak masalah yang dituntaskan dengan petunjuk-petunjuk

praktis, ada satu yang mendasar: Petunjuk-petunjuk praktis yang ditujukan kepada sekelompok besar pasien mempunyai fokus yang berbeda dari praktek klinik, yang ditujukan kepada satu pasien sekali menangani. Pendekatan AHP dilaksanakan untuk merekonsiliasi sudut-sudut pandang yang berbeda ini dan untuk mengembangkan petunjuk-petunjuk praktis perawatan medis yang lebih baik dan efektif (James G,dkk,1993).

Sumanto dan Ahmad Munawar (1996), menggunakan AHP dalam meneliti kriteria penetapan pelayanan lintas penyeberangan dengan lintas laut antar pulau di Indonesia.

Zone Ching Lin dan Chu Been Yang (1996), menggunakan AHP untuk mengevaluasi seleksi mesin (*Evaluation of machine selection by AHP method*).

Domique Monette (1996), menggunakan AHP untuk mengevaluasi *goal* dari dua *route* Metro dalam perencanaan jalur Metro di Sa'o Paulo.

J.P.Brans.Ph.Vincke dan B. Mareschal (1986), menggunakan AHP untuk menyeleksi dan merangking proyek (*How to select and how to rating projects*).

Aziz I.J (1990) menggunakan AHP untuk mengevaluasi *Trans-Sumatera Highway* (*A post evaluation of the Trans-Sumatera Highway project*).

IV. PENUTUP

Dari keseluruhan uraian yang telah disampaikan sebelumnya, dapatlah disimpulkan bahwa *Analytic Hierarchy Process* (AHP) sebagai salah satu metode Riset Operasi telah banyak digunakan dan efektif dalam pengambilan keputusan. Penggunaan AHP dalam menangani masalah-masalah strategis telah memberikan hasil yang luar biasa terutama dalam menangani masalah multikriteria dan masalah yang tak terstruktur. Perkembangan penggunaan riset operasi yang demikian luas ini perlu direspon oleh Universitas Sumatera Utara sebagai salah satu perguruan tinggi PT-BHMN dan terbesar di luar pulau Jawa.

Universitas Sumatera Utara dalam melaksanakan visi-nya sebagai *University for Industry* perlu membentuk kelompok Riset Operasi yang anggotanya terdiri dari berbagai disiplin ilmu. Kelompok ini diharapkan

dapat membantu USU dalam pemecahan berbagai masalah dan juga berfungsi sebagai konsultan bagi pimpinan berbagai organisasi di luar USU dalam pengambilan keputusan yang optimal.

Sedemikian luasnya penggunaan Riset Operasi dewasa ini perlu menjadi perhatian bagi USU untuk mempersiapkan alumninya agar mampu menghadapi tantangan tersebut. Sebagai universitas dengan misi "*World Class University*" sewajarnya USU mempertimbangkan untuk memasukkan mata kuliah Riset Operasi sebagai Mata Kuliah Dasar Umum (MKDU) bagi seluruh mahasiswa.

Penggunaan metode-metode Riset Operasi dalam pengambilan keputusan pantas menjadi pertimbangan para pemimpin mengingat metode ini memberikan hasil yang optimal, yakni dengan pengorbanan sumber daya yang minimal dan memperoleh keuntungan yang maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya muliakan,

Sebelum mengakhiri pidato ilmiah ini, perkenankanlah saya, atas nama pribadi dan keluarga menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah membantu dan memotivasi saya, serta orang-orang yang telah berjasa dalam perjalanan hidup saya.

Pertama, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pemerintah Republik Indonesia melalui Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia, Bapak Prof. Bambang Sudibyo, MBA atas kepercayaan dan kehormatan yang dilimpahkan kepada saya untuk memangku jabatan fungsional dosen sebagai Guru Besar Tetap dalam bidang ilmu Riset Operasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.

Penghargaan dan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya saya sampaikan kepada yang amat terhormat Bapak Prof. Chairuddin P. Lubis, DTM&H, Sp.A(K), baik sebagai Rektor Universitas Sumatera Utara maupun sebagai pribadi. Sebagai Rektor, beliau adalah orang yang sangat berjasa dalam pengembangan dan perjalanan karier saya. Beliau telah menanamkan rasa percaya diri kepada saya dengan mengamankan tugas

sebagai Staf Ahli Rektor USU dan Kepala Unit Usaha Penunjang Akademik Universitas Sumatera Utara. Beliau juga memberi kesempatan dan bantuan kepada saya untuk menyelesaikan pendidikan baik pada jenjang S-2 maupun S-3.

Terima kasih saya sampaikan kepada para Pembantu Rektor, sekretaris eksekutif, senat akademik, Dewan Guru Besar, Tim Kenaikan Pangkat dan Jabatan Universitas Sumatera Utara atas dorongan, bantuan, dan perhatian yang sedemikian besar dalam proses pengusulan saya menjadi Guru Besar.

Secara khusus, saya sampaikan terima kasih kepada Bapak Ir. H. Isman Nuriadi, baik beliau sebagai pribadi maupun sebagai PR-V Universitas Sumatera Utara, yang selalu memberikan motivasi dan dorongan dengan ikhlas serta penuh perhatian terhadap kesuksesan saya dan keluarga. Semoga kebaikan beliau yang tulus ini mendapat berkah, rahmat, dan hidayah dari Tuhan Yang Maha Kuasa.

Ucapan terima kasih dan penghargaan saya sampaikan kepada Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Bapak Prof. Dr. Eddy Marlianto, MSc, yang telah mengusulkan dan memproses kenaikan pangkat dan jabatan Guru Besar saya. Kepada ketua, sekretaris dan seluruh staf pengajar Departemen Matematika, terutama teman seangkatan saya, Drs. Marwan Harahap, M.Eng; Prof. Dr. Herman Mewengkang, dan Drs. Bambang Irawan, M.Si, saya ucapkan terima kasih atas kerjasamanya selama ini. Tentunya tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada seluruh sivitas akademika FMIPA USU atas kebersamaannya selama ini.

Kepada guru-guru dan para dosen yang telah mendidik, mengajar, membimbing dan memberi bekal ilmu pengetahuan sejak saya berada di Sekolah Rakyat hingga ke jenjang Perguruan Tinggi. Dengan tidak mengurangi rasa hormat saya kepada mereka yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu, dengan penuh haru dan tulus ikhlas saya ucapkan terima kasih.

Dari lubuk hati yang paling dalam, saya sampaikan terima kasih kepada Alm. Prof. P.Siagian; Alm. PB. Simanjuntak; Alm. Drs. Dj. Pinem; Alm. Drs. TS.Buulolo; Alm. Drs. AS. Harahap; Alm. Drs. AS. Sebayang; Alm. Prof. R.A. Soekemi, Apt; Alm. Drs. Mudjithahid, Apt di mana beliau-beliau adalah dosen saya yang di antaranya memberikan kepercayaan kepada saya sebagai asisten dan berkat dorongan mereka pula-lah saya tertarik untuk

menjadi staf pengajar di FMIPA USU. Ucapan yang sama saya sampaikan kepada Bapak Prof. AT. Barus, M.Sc; Drs. Jusran, RC; Drs. Chairuddin Nasution, Apt; Bapak Drs. Dolar Bukit; dan Bapak Drs. Arsil Alamsyah, Apt sebagai dosen saya yang dalam masa pensiun mereka masih dapat menyaksikan pengukuhan saya sebagai Guru Besar pada hari ini.

Bapak/Ibu, hadirin yang saya muliakan,

Pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah saya untuk menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Prof. Dr. Herman Mewengkang, beliau adalah teman kuliah, teman sejawat, teman diskusi, dosen, pembimbing, promotor, dan motivator bagi saya dalam melanjutkan studi saya di jenjang S-2 dan S-3.

Kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Sumono, MS; Ibu Prof. Dr. Ir. Chairun Nisa, MS; Bapak Prof. Dr. Ir. Rahim Matondang, MSIE; Bapak Prof. Bachtiar Hassan Miraza; Bapak Prof. Dr. Ramli, MSi; dan seluruh dosen Program Studi S-3 Perencanaan Wilayah baik dari USU, ITB, UNPAD, maupun dari IPB yang telah memberikan bimbingan selama saya studi di Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara saya ucapkan terima kasih.

Ucapan yang sama saya sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Abdullah Embong, M.Sc dari University Pahang Malaysia yang telah berkenan menjadi penguji tamu dalam ujian Doktor saya.

Kepada rekan-rekan seperjuangan saya mahasiswa Angkatan II Program Studi S-3 Perencanaan Wilayah Universitas Sumatera Utara, saya ucapkan terima kasih atas kebersamaan dan dorongan yang diberikan kepada saya selama ini.

Ke hadapan Yang Mulia dan amat saya banggakan kedua orang tua saya Papa Alm. Lisanuddin Harahap Gelar Baginda Bandaharo Harahap dan mama tercinta Mindamora, yang dengan kesederhanaannya telah mendidik, membesarkan, melindungi, dan menafkahi saya sejak masa kecil sampai saya dewasa, memberikan teladan yang baik dengan disiplin yang tinggi dan selalu mendoakan saya, sehingga menjadi salah seorang Guru Besar di Universitas Sumatera Utara. Mereka adalah orang-orang yang paling berjasa dalam hidup saya, yang memberikan kasih sayang tanpa batas. Ya Tuhan, sayangilah mereka sebagaimana mereka menyayangi saya ketika masih kecil sampai sekarang. Semoga Tuhan Yang Maha Pengasih lagi

Penyayang melapangkan kuburan papa saya dan memberi perlindungan serta kesehatan kepada mama saya yang telah uzur, Amin.

Ungkapan cinta dan kasih saya sampaikan kepada kedua almarhum Bapak dan Ibu mertua saya, yang telah memberikan tuntunan kepada saya untuk mengisi kehidupan ini dengan penuh kebijakan.

Kepada istriku tercinta, Diana Novalyta yang dengan penuh kesabaran dan rasa cinta yang dalam telah mendampingi saya dalam mengarungi kehidupan ini baik dalam suka maupun duka tanpa pernah mengeluh dan selalu memberikan dorongan dan kepercayaan kepada saya. Untuk itu, saya ucapkan terima kasih yang sangat mendalam serta penghargaan yang setinggi-tingginya.

Kepada anak-anakku tersayang, jantung hati dan nadi hidupku Valentino, SE; Silviana Realyta, S.Psi; Kriswandy Putra, SKG; dan Rizaldy Putra. Kalian adalah harta kekayaan paling berharga yang papa miliki, papa ucapkan terima kasih atas pengertian, dorongan kalian.

Kepada saudara-saudaraku yang kucintai, abang Lisanuddin dan istrinya kakak Hj. Masdewani; kakak Liany, SmH dan suami Alm. Edward Pane; adikku Drs. Yanita, Apt dan suami Drs. Soeliantoro, Apt; Ir. Hendrianto, M.Eng dan isteri Sutini, SE. Ak; Ir. Erwin dan isteri Dr. Nani, MKT; Drs. Eddyanto, MBA dan isteri Suriani, SE; Ir. Lindawaty; Ir. Lanita dan suami Drg. Riswan Halim; Dra. Lianty, SH dan suami Hip Yan; serta Ir. Erliyanto, Amk dan isteri Lina, S.Sn yang selama ini memberi dorongan pada saya dengan penuh cinta dan kasih sayang dalam ikatan persaudaraan. Saya ucapkan terima kasih.

Terima kasih yang tulus saya ucapkan kepada seluruh ipar saya atas perhatian dan dorongan moril kepada keluarga saya selama ini.

Akhirnya saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu, namun bantuan dan dukungan mereka sangat menentukan keberhasilan acara pengukuhan ini.

Dengan mengucapkan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa dan diiringi ucapan terima kasih dan mohon maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan, perkenankanlah saya mengakhiri pidato pengukuhan ini.

Terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

A. Buku

- Ashraf W. Labib, 1988, *"An Effective Maintenance System Using the Analytic Hierarchy Process, Integrated Manufacturing Systems,"* 9/2: 87-98, MCB University Press.
- Bazeman, Max H., 1988, *"Managerial Decision Making,"* New York: Jhon Wiley & Sons.
- C & Fuller, R, 1996, *"Fuzzy Multiple Criteria Decision Making: Recent Development, Fuzzy Stand System"* 78: 139-153.
- Ernest H. Forman, Saul I. Gass, 2002, *"The Analytic Hierarchy Process – An Exposition,"* Washington DC: George Washington University.
- Frederick S.Hillier, Gerald J.Lieberman, 2005, *" Introduction To Operations Research",* New York: McGraw-Hill Book Company.
- Frank R. Giordano, Maurice D.Weir, William P.Fox, 1997, *"A First Course in Mathematical Modeling",* California Brooks/Cole Publishing Company.
- Gaspersz Vincent, 1990, *"Analisis Kualitatif untuk Perencanaan",* Bandung, Tarsito.
- Heru Purboyo,H.P., Ridwan Sutriadi (2004), *"Penelitian tentang Kajian Pengembangan Sistem Penilaian dan Penentuan Peringkat Kota dan Kabupaten Berdasarkan Nilai Infrastruktur Wilayah di Jawa Barat,"* Proseding Perencanaan Kontektual [77-94], Malang.
- Intriligator, M. D., 1980, *"Mathematical Optimization and Economic Theory,"* Englewood: Cliff Prentice-Hall.
- Iryanto, 2004, *"Studi Penentuan Prioritas dengan Adanya Penambahan Alternatif pada Analytic Hierarchy Process",* Thesis, USU Medan.
- Iryanto, 2005, *"Menentukan Pilihan Kota Tempat Berobat Warga Provinsi Sumatera Utara dengan Menggunakan AHP,"* Proceeding of National Seminar on Operations Research/Manajement Sciences [23-32], Jakarta.

- Jay. E. Aronson, Alan R. Dennis, Kelly M. Hilner, Antonie Stan, 2002, *"Analytic Hierarchy Process in Group Version Making Much Add About Nothing"*, Georgia: University of Georgia.
- Johannes Bisschop, 1999, "AIMMS Optimization Modeling", Paragon Decision Technology BV.
- J. P. Brans, Ph. Vincke and B. Mareschal, 1986, *"How to Select and How to Rating Projects: The Promithee Method"*, Brussel: Vrije Universitet.
- Kamal M. Al-Subdi Al-Arbi, 2000, *"Application of the AHP in Project Management,"* Saudi Arabia: Departement of Construction Engineering and Management, King Fahd University of Petroleum & Minerals.
- Mulyono Sri, 2004, *"Riset Operasi"*, Jakarta Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nijkemp, P & Van Delft, 1977, *"A Multi-Criteria Analysis and Regional Decision Making"*, Leiden: Martius Nijhoff Social Science Division.
- Peressini, A.L; Sullivan, F.E; and Uhl, J.J Jr, 1988, *"The Mathematics of Nonliner Programming"*, Springer-Verlag Newyork Inc.
- Permadi, Bambang, 1999, *"Analytic Hierarchy Process"*, Jakarta: PAU-EK-UI.
- Rao, C. R. & Rao M. B, 1988, *"Matrix Algebra and Its Applications to Statistics and Econometrics"*, Singapore: World Scientific.
- Saaty, Thomas L., 1994, *"Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With the Analytic Hierarchy Process"*, Vol.VI, Pittsburgh: RWS Publications.
- Saaty, Thomas L., 1980, *"The Analytic Hierarchy Process"*, New York: McGraw-Hill Book Company.
- Saaty, Thomas L, 1988, *"Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process"*, Pittsburgh: RWS Publications.
- Saaty, Thomas L, 1996, *"Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Hierarchy Process"*, Pittsburgh: RWS Publications.

Saaty, Thomas L. and Luis G. Vargas, 1994, *"Decision Making in Economic, Political, Social and Technological Environments with Analytic Hierarchy Process"*, Pittsburgh: RWS Publications.

Saaty, Thomas L., 2002, *"The Seven Pillars of the Analytic Hierarchy Process"*, Pittsburgh, USA: University of Pittsburgh.

Saaty, Thomas L., 1988, *"Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World"*, 1st ed., Pittsburgh: RWS Publication.

Sharma S, 1996, *"Applied Multivariate Techniques"*, New York: John Wiley & Sons.

Suryadi, Kadarsa, Ramdani dan M. Ali, 1998, *"Sistem Pendukung Keputusan"*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Zeleny, M, 1992, *"Multiple Criteria Decision Making"*, New York: McGraw-Hill.

B. Jurnal

Aczel, J & Saaty, Thomas L, 1983, *"Procedures for Synthesizing Ratio Judgements"*, Journal of Mathematical Psychology, 27:93-102.

Arbel, A, 1989, *"Approximate Articulation of Preference and Priority Derivation"*, European Journal of Operational Research, 43:317-326.

Aziz, I. J, 1990, *"Analytic Hierarchy Process in the Benefit Cost Framework: A Post-Evaluation the Trans-Sumatera Highway Project"*, European Journal of Operational Research, 48:38-48.

Ahmad Munawar, 1999, *"Penggunaan Metoda Analytical Hierarchy Process untuk Kriteria Penetapan Pelayanan Lintas Penyeberangan Dengan Lintas Laut"*, Jurnal Media Teknik No.1 Tahun XXI Edisi Februari hal.34-38, Yokyakarta.

Celik Parkan, Lian-Fen Wang and Ming-Lu Wu, 1999, *"Theory and Methodology Decision Making under Partial Probability Inform Carlsoation Using Pair-Wise Comparisons"*, European Journal of Operational Research, 112: 220-235.

- Chang-Kyo Suh, Eui-Ho Suh and Kwang-Churn Baek, 1994, "*Prioritizing Telecommunications Technologies for Long Range R&D Planning to the Year 2006*", IEEE Transactions on Engineering Management, Volume 41, No.3, P264-274.
- Dominique Mouette, Jurandir F. R. Fernandes, 1996, "*Evaluating Goals and Impacts of Two Metro Alternatives by the AHP*," Jurnal of Advanced Transportation, Vol.30, No.1: 23-35.
- Deschaine, dkk.,1998, "*Decision Support Software to Optimize Resource Allocation-Theory and Case History.*", The Society for Computer Simulation-Simulator International XV,pp.139-144).
- Daniel K. Carpenter and Donald J. Ebner, 1993, "*Using Software Applications to Facilitate and Enhance Strategic Planning*", Naval Postgraduate School, Monterey, CA.
- Ernest Forman and Kirti Peniwati, 1988, "*Theory and Methodology Aggregating Individual Judgements and Priorities with the Analytic Hierarchy Process*," European Journal Operational Research, 108: 165-169.
- Ernest H. Forman and Saul I.Gass, "*The Analytic Hierarchy Process: An Exposition*," <http://mdm.gwu.edu/Formangass.pdf>.
- Goenawan, A, 1999, "*Memutuskan dengan: Analytic Hierarchy Process*," Jurnal Manajemen Operasi, 38-43.
- H. Wang & M Xie, T. N. Goh, 1988,"*A Comparative Study of the Priority Matrix Method and the Analytic Hierarchy Process Techniques in Quality Function Deployment*," Total Quality Manajement, Vol. 9, 421-430.
- Iryanto, 2006, "*Perencanaan Pembangunan Kabupaten-kota Melalui Pendekatan Wilayah dan Kerjasama Antar Daerah*", Jurnal Perencanaan & Pengembangan Wilayah, Volume 1, No. 3 [95-102].
- J. S. Finan and W. J. Hurley, 1999,"*Transitive Calibration of the AHP Verbal Scale*," European Journal Operational Research, 112: 367-372.

James G. Dolan and Donald R. Bordley, 1992, *"Using the Analytic Hierarchy Process (AHP) to Develop and Disseminate Guidelines"*, QRB Journal.

Jhon H. Heitz and Miles C. Miller, 1998, *"Selection of Best Reorganizational Arrangement for the Research and Technology Directorate using the Expert Choice Decision Program"*, Report ERDEC-SP-005, Aberdeen Proving Ground, Maryland 21010.

Kwak, N, K & Lee, C., 1988, *"A Multicriteria Decision Making Approach to University Resource Allocations and Information Infrastructure Planning"*, European Journal of Operational Research, 110: 234-242.

Peniwati Kirti and Werner Brenner, 2007. *"Multi-decisions rating model: Establishing rescue policies for Regional Drinking Water Companies (PDAMs) Indonesia"*, European Journal of Operational Research, 186: 1127-1136.

Margaret F. Merritt, 1994, *"Ranking Selected Streams in Interior Alaska on the Basis of Suitability for Sustaining an Introduced Rainbow Trout Population"*, TIMS XXXII Conference, Anchorage, Alaska.

Minutulo, M. 2003, *" Use of Analytic Hierarchy Process Modeling In Military Decision Making Process for Course of Action Evaluation and Unit Cohesion"*, ISAHP 2003: 349-357.

Ramanathan, R & Ganesh, L. S., 1994, *"Group Preference Aggregation Method Employed in AHP: An Evaluation and Intrinsic Process for Deriving Member's Weightages"*, European Journal of Operational Research 79: 249-265.

R. C. Van Den Honert and F. A. Lootsma, 1996, *"Group Preference Aggregation in the Multiplicative AHP the Model of Group Decision Process and Pareto Optimality"*, European Journal Operational Research, 96: 363-370.

Rozann Whitaker, 2007, *"Criticism of the Analytic Hierarchy Process: Why they often make no sense"*, Mathematical And Computer Modelling, 46: 948-961.

- Saaty, Thomas L., 1990, *"How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process"*, European Journal of Operational Research, 48: 9 - 26, North Holland.
- Saaty, Thomas L., 1987, *"The Analytic Hierarchy Process: What It Is and How It Is Used"*, Jurnal Mathematic Modelling, Vol.9, No.3-5, 161-176.
- Sajjad Zahir, 1999, *"Theory and Methodology Geometry of Decision Making and the Vector Space Formulation of the Analytic Hierarchy Process"*, European Journal of Operational Research, 112: 373-396.
- Shihan, SMA & Kabir, Z. 2003, *"Selection of Renewable Energy Sources Using Analytic Hierarchy Process"*. ISAHP 2003: 265-276.
- Soemanto, 1998, *"Penelitian Kriteria Angkutan Penyeberangan Menggunakan Model The Analytical Hierarchy Process (AHP)"*, Jurnal Warta Penelitian No.5, 6: 3-17, Jakarta.
- Vachnadze, R. G. & Markozashvili, N. I, 1987, *"Some Application of AHP"*, Mathematic Modeling, Vol. 9. No.3-5.
- Yuh-Yuan Guh, 1997, *"Theory and Methodology Introduction to A New Weighting Method Hierarchy Consistency Analysis"*, European Journal of Operational Research, 102: 215-226.
- Zahir, S, 1999, *"Geometry of Decision Making and the Vector Space Formulation of the Analytic Hierarchy Process"*, European Journal of Operational Research, 112: 373- 396.
- Zone-Ching Lin and Chu-Been Yang, 1966, *"Evaluation of Machine Selection by the AHP Method"*, Journal of Materials Processing Technology, 57: 253-258.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. DATA PRIBADI

Nama : Prof. Dr. Drs. Iryanto, M.Si
NIP/Pangkat/Gol. : 130 353 140/Pembina Utama Tk. I/IVd
Tempat/Tanggal lahir : Padang Sidempuan/04-April-1946
Agama : Budha
Pekerjaan : Dosen FMIPA USU
Jabatan : Guru Besar Tetap pada FMIPA USU
Nama Ayah : Lisanuddin Harahap, Gelar Baginda Bandaharo
Harahap (Alm.)
Nama Ibu : Mindamora
Nama Isteri : Diana Novalyta
Nama Anak : - Valentino, SE
- Silviana Realyta, S.Psi
- Kriswandy Putra, SKG
- Rizaldy Putra
Alamat Rumah : Jl. Deli Tua No.25/15-A, Telp. 061-4157593
Medan

II. RIWAYAT PENDIDIKAN

1956 Lulus Sekolah Rakyat Negeri 10, Padang Sidempuan
1962 Lulus Sekolah Menengah Negeri 3, Padang Sidempuan
1965 Lulus SMA Negeri I, Padang Sidempuan
1969 Lulus Bacolereat (BSc) Matematika, FIPIA USU, Medan
1973 Lulus Sarjana Matematika, FMIPA USU, Medan
2004 Lulus Program Magister (S-2) Matematika SPs USU, Medan
2008 Lulus Program Doktor (S-3) Perencanaan Wilayah SPs USU, Medan

III. RIWAYAT PENDIDIKAN TAMBAHAN

1. Pencangkokan Dosen di Universitas Gajah Mada, 1975
2. Kursus Komputer di USU, 1980
3. Kursus Mathematics For Finance & Insurance, Mucia 1986
4. Kursus Calculus From Numerical View Post, Mucia 1986
5. Survey of Algebraic Structure, Mucia 1986
6. Pelatihan Pelatih LKMM Nasional Universitas Indonesia 1988

7. South East Asian Mathematical Society International Workshop on Mathematics and Its Applications, 26-29 July 1999

IV. RIWAYAT PEKERJAAN

- 1969-1972 : Asisten Dosen di FIPIA USU, Medan
1973- Sekarang : Staf Pengajar FMIPA USU, Medan
1978-1985 : Asisten Rektor USU Bidang Kemahasiswaan
1968-1982 : Guru SMP Perguruan SUTOMO, Medan
1970-1974 : Guru SMA Amir Hamzah, Medan
1970-1978 : Guru/BP SMA Perguruan TRIBUKIT, Medan
1979-1982 : Wakil Kepala Sekolah SMA Perguruan TRIBUKIT, Medan
1978-1980 : Kepala Sekolah SMA Perguruan Husni Thamrin, Medan
1981-1992 : Koordinator TK-SD-SMP-SMA Perguruan Husni Thamrin, Medan
1986- 2002 : Staf Ahli Rektor USU Bidang Kemahasiswaan
1994-2002 : Kepala UPT Percetakan-Penerbitan USU
2003-Sekarang : Staf Ahli Rektor USU Bidang Aset
2007-Sekarang : Kepala Unit Usaha Penunjang Akademik USU

V. RIWAYAT KEPANGKATAN/GOLONGAN/JABATAN

- 01/07/1971 CPN, Ass.Muda, Gol.IIb, FIPIA USU, Medan
01/10/1973 Ass. Ahli Madya, Gol. IIIa, FIPIA USU, Medan
01/10/1975 Ass. Ahli, Gol. IIIb, FIPIA USU, Medan
01/10/1977 Penata/Lektor Muda, Gol. IIIc, FIPIA USU, Medan
01/10/1979 Penata Tkt.I/Lektor Madya, Gol. IIId, FIPIA USU, Medan
01/10/1981 Pembina/Lektor, Gol. IVa, FIPIA USU, Medan
01/10/1984 Pembina Tkt.I/Lektor Kepala, Gol. IVb, FMIPA USU, Medan
01/10/1987 Pembina Utama Muda/Lek. Kepala, Gol. IVc, FMIPA USU, Medan
01/04/2008 Pembina Utama/Guru Besar, Gol. IVd, FMIPA USU, Medan

VI. KEANGGOTAAN ORGANISASI PROFESI

1. Anggota Himpunan Matematikawan Sumatera Utara
2. Anggota Indonesian Mathematical Society
3. Anggota South Asian Mathematical Society

4. Anggota Statistikal Indonesia
5. Koordinator Asosiasi Dosen Indonesia Wilayah Sumatera Utara
6. Dewan Pakar Asosiasi Guru Matematika Sumatera Utara

VII. KARYA ILMIAH

A. Penulis Utama

1. Modification of Simpson's $1/3$ Rule, Jurnal Matematika Murni dan Terapan (BKS-PTN Indonesia Wilayah Barat) Vol. 1 No.1, Agustus 2003., ISSN: 1693-430X.
2. Tahun 2004, Prosedur Mempertahankan Urutan Prioritas dengan Adanya Penambahan Alternatif pada Analytic Hierarchy Process, Denpasar, Bali.
3. Prosedur Mempertahankan Urutan Prioritas dengan Adanya Penambahan Alternatif pada Analytic Hierarchy Process. Prosiding Konferensi Nasional Matematika XII, Denpasar, 23-27 Juli 2004, hal. 209.
4. Tahun 2004, Prosedur Mempertahankan Urutan Prioritas dengan Adanya penambahan Alternatif pada Analytic Hierarchy Process, Prosiding Konferensi Nasional Matematik XII, Udayana Press, Hal.: 209-217.
5. Tahun 2004, Pengembangan Model Penentuan Urutan Prioritas Mesin dengan Metode Analytic Hierarchy Process(AHP), Jurnal SAINTEK Teknik & Rekayasa, Vol.21 No.1, Hal.: 85-90.
6. Tahun 2004, Model Keputusan Investasi Ventura dengan Menggunakan Analytic Hierarchy Process, Jurnal Matematika Murni dan Terapan, Vol.2, No.2, Hal.: 55-68.
7. Tahun 2004, Minimasi Fungsi Boolean pada Suatu Rangkain Sirkuit Dengan K-Map, Kumpulan Makalah Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, Hal.: 2-7.
8. Tahun 2004, Perbandingan Berpasangan dalam Proses Analitik Hirarkhi, Jurnal Epsilon, Vol.5, No.2, Hal.: 9-13.
9. Tahun, Modification of Simpson's $1/3$ Rule, Jurnal Matematika Murni dan Terapan, Vol.1, No.1, Hal.: 25-33.
10. Application of Numeric Integration in Determining The Width Limited By Sun Intensity and Time Coordinate System, Jurnal Discovering Mathematics, Vol. 24 No. 1 Sept 2004.
11. Pengembangan Model Penentuan Urutan Prioritas Mesin dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP), Jurnal Ilmiah SAINTEK, Teknik & Rekayasa, Vol. 21 No.1 Edisi Juli- Desember 2004.

12. Model Keputusan Investasi Ventura dengan Menggunakan Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Matematika Murni dan Terapan*, Vol. 2 No.2 Agusuts 2004. ISSN: 1693-430X.
13. Model Menentukan Pilihan Investasi Modal dengan Menggunakan Analytic Hierarchy Process *Jurnal Ilmiah SAINTEK, Teknik & Rekayasa*, Vol. 22 No.2 Edisi Juli-Desember 2005.
14. Perbandingan Berpasangan dalam Proses Analitik Hirarki. *EPSILON, Jurnal Matematika dan Terapan*, Vol.5 No.2 November 2004.
15. Portofolio Optimasi dengan Vektor Target-*Shortfall Probability* Al-Khawarizmi, *Journal of Computer Science*, Vol.1 Issue 1 March 2005.
16. Optimization Models for Comunication Network Design, IRCMSA 2005, Proceeding 2005.
17. Penentuan Distribusi Perjalanan Angkutan Udara dari Medan ke Jakarta, Banda Aceh, Padang, dan Pekan baru Menggunakan Gravitasi Voorhees Proceeding of Nasional Seminar on Operation Research/Management Sciences, Jakarta, 24 November 2005, hal. 23.
18. Tahun 2005, Menentukan Pilihan Tempat Berobat Warga Provinsi Sumatera Utara dengan Menggunakan Analytic Hierarchy Process, Proceeding Laboratory Nasional Seminar of Modeling and on Operation Optimization Research/Management Sciences, Hal.:22-32.
19. Tahun 2005, Optimazation Models For Comunication Network Design, Proceeding Of The 1st IMT-GT Regional Conference on Mathematics, Statitics and Their Applications, USU Press, Hal.: 264-269.
20. Tahun 2005, Portofolio Optimasi dengan Vektor Target-Shortfall Probability, *Jurnal Of Computer Science(Al-Khawarizmi)*, Vol.1, No.1, Hal.: 19-23.
21. Tahun 2005, Genaralized Distance Approach of Multiobjective Programing, Regional Conference on Mathematics, Statistics And Their Applications Proceedings of the 1st IMT-GT Regional Conference On Mathematics, Statitics and Their Applications, USU Pres, Hal.: 611-619.
22. Tahun 2005, Penentuan Distribusi Perjalanan Angkutan Udara Dari Medan ke Jakarta, Banda Aceh, Padang, dan Pekan Baru Menggunakan Gravitasi Voohees, Seminar Nasional Matematik dan Statistik, UNAND Padang Press.
23. Generalized Distance Approach of a Multiobjective Programing, IRCMSA 2005, Proceedings, 2005.
24. Tahun 2006, Peranan Fungsi-Fungsi KHUSUS dan Relasi Berulang pada Beberapa Bentuk Integral Tertentu, Prosiding, BKS PTN MIPA Wilayah Barat.

25. Tahun 2006, Perencanaan Pembangunan Kabupaten/Kota Melalui Pendekatan Wilayah dan Kerjasama Daerah, *Jurnal Wahana Hijau*, Vol.1, No.3, Hal.:95-102.
26. Perencanaan Pembangunan Kabupaten/Kota melalui Pendekatan Wilayah dan Kerjasama antar Daerah WAHANA HIJAU, *Jurnal Perencanaan & Pengembangan Wilayah*, Vol.1 No. 3 April 2006.
27. Peran Infrastruktur Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. Prosiding Perencanaan dan Perubahan Bangsa di Masa yang akan datang, Penerbit Pustaka Bangsa Press, 2007. ISBN: 979- 979-929-8-6.

B. Pemakalah pada Seminar Internasional

1. Two Types of Rectangular Formula Combination For Getting The Better Numerical Integration Method, Southes Asian Mathematical Society International Conference on Mathematics and Its Applications, 26-29 July 1999, UGM-Jogyakarta, Indonesia.
2. Menyampaikan Makalah pada The 1st IMT-GT Regional Conference on Mathematic & Statistic and its Applications, 13-15 June 2005, Parapat Indonesia.
3. Menyampaikan Makalah pada The 2nd IMT-GT 2006 Regional Conference on Mathematics, Statistics and Applications, June 13-15, 2006 USM Penang, Malaysia.
4. Menyampaikan Makalah pada The 3rd IMT-GT 2008 Regional Conference on Mathematics, Statistics and Applications, Juni 2008, Universitas Syiahkuala, Banda Aceh, Indonesia.

C. Pemakalah pada Seminar Nasional

1. Peranan Fungsi-Fungsi Khusus dan Relasi Berulang pada Beberapa Bentuk Integral Tertentu. Disampaikan pada Seminar dan Rapat Tahunan BKS PTN MIPA Wilayah Barat, 9-11-2006, UNAND, Padang.
2. Menentukan Kota Tempat Berobat Warga Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan Analytic Hierarchy Process. Disampaikan pada National Seminar on Operations Research/Management Sciences, Universitas Trisakti, Jakarta, 24 November 2005.
3. Penentuan Distribusi Perjalanan Angkutan Udara dari Medan ke- Jakarta, Banda Aceh, Padang, dan Pekan Baru dengan Menggunakan Gravitasi Voorhees, disampaikan pada Seminar Nasional Matematika dan Statistika 2005, 6 Agustus 2005, Unand Padang.
4. Minimasi Fungsi Boolean pada Suatu Rangkaian Sirkuit Dengan K-MAP. Disampaikan pada Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multi Media, Medan 29-30 November 2004.

5. Prosedur Mempertahankan Urutan Prioritas Dalam Penambahan Alternatif pada Analytic Hierarchy Process. Disampaikan pada Konferensi Nasional Matematika XII, Denpasar, 27 Juli 2004.
6. Modifikasi Metode Simpson's Rule dengan Pendekatan Geometri. Disampaikan pada Seminar Nasional MIPA tanggal 14-16 Mei 2002 di Universitas Negeri Medan.

D. Menulis Buku

1. Pengantar Teori dan Aplikasi Graph, Penerbit USU Press, ISBN: 979-458-178-8.
2. Pengetahuan Kepemimpinan, Penerbit USU Press, ISBN: 979-458-031-7.

VIII. MEMPEROLEH TANDA PENGHARGAAN

1. Tanda Penghargaan Presiden Republik Indonesia, Piagam Satyalancana Karya Satya 30 Tahun, Tanggal 15 April 2003
2. Piagam Penghargaan dari Rektor USU atas peran serta dalam kegiatan Peringatan Ulang Tahun Emas USU, 20 November 2002
3. Tanda Penghargaan Presiden Republik Indonesia, Piagam Satyalancana Karya Satya 20 Tahun, Tanggal 26 November 1999
4. Piagam Penghargaan dari Ketua Umum Pekan Olahraga Mahasiswa Nasional (POMNAS-V) sebagai pimpinan Kontingen, Tahun 1998
5. Piagam Penghargaan dari Kepala Markas Wilayah Pertahanan Sipil Provinsi Sumatera Utara atas partisipasinya sebagai Penatar pada Penataran Pendidikan Bela Negara, 1996
6. Piagam Penghargaan dari Gubernur Provinsi Sumatera Utara atas peran serta sebagai Ketua Bidang Umum Penyelenggaraan POMNAS 1994

Dalam kegiatan ilmiah penulis aktif menulis baik di forum nasional maupun internasional, diantaranya:

1. Two Types of Rectangular Formula Combination For Getting The Better Numerical Integration Method, International Conference on Mathematics And Applications, Yogyakarta, 1999.
2. Application of Numeric Integration in Determining The Width Limited by Sun Intensity and Time Coordination System, Jurnal Discovering Mathematics, Malaysian Mathematical Sciences Society, Vol.24 No.1, 2002.
3. Modification of Simpson's 1/3-Rule, Jurnal Matematika Murni dan Terapan, Vol. 1 No.1, 2003.

4. Model Keputusan Investasi Ventura dengan Menggunakan Analitik Hierarchy Proses, *Jurnal Matematika Murni dan Terapan*, Vol. 2, 2004.
5. Perbandingan Berpasangan dalam Proses Analirik Hirarki, *EPSILON, Jurnal Matematika dan Terapannya*, Vol. 5, No.2, November 2004.
6. Minimasi Fungsi Boolean pada Suatu Rangkaian Sirkuit dengan K-Map, *Proceding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multi Media*, Medan, 2004.
7. Prosedur Mempertahankan Urutan Prioritas dalam Penembahan Alternatif pada Analytic Hierarchy Process, *Prosiding Konfrensi Nasional Matematika XII*, Bali, 2004.
8. Pengembangan Model Penentuan Urutan Prioritas Mesin dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP), *Jurnal Ilmiah SAINTEK*, Vol. 21 No. 1, 2005.
9. Model Menentukan Pilihan Investasi Modal dengan Menggunakan Analytic Hierarchy Process, *Jurnal Ilmiah SAINTEK*, Vol. 22 No. 2, 2005.
10. Penentuan Distribusi Perjalanan Angkutan Udara dari Medan Ke-Jakarta, Banda Aceh, Padang, dan Pekan Baru Menggunakan Gravitasi Voohees, *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Statistika*, Padang, 2005.
11. Generalized Distance Approach of A Multiobjective Programming, *Proceedings Of The 1st IMT-GT Regional Conference on Mathematics, Statistics and Their Applications*, Parapat, 2005.
12. Optimization Models for Communication Network Design, *Proceedings Of The 1st IMT-GT Regional Conference on Mathematics, Statistics And Their Applications*, Parapat, 2005.
13. Menentukan Pilihan Kota Tempat Berobat Warga Provinsi Sumatera Utara dengan Menggunakan Analitik Hierarkhi Proses, *Proceeding of National Seminar on Operations Research/Management Sciences*, Jakarta, 2005.
14. Portofolio Optimasi Dengan Vektor Target - Shortfall Probability, *Journal of Computer Science "Al-Khawarizmi"*, Vol. 1 Issue, March 2005.
15. Perencanaan Pembangunan Kabupaten-Kota Melalui Pendekatan Wilayah dan Kerjasama Antar Daerah, *Jurnal Perencanaan & Pengembangan Wilayah "WAHANA HIJAU"*, Volume 1 No. 3, 2006.
16. Peran Infrastruktur dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat, *Prosiding Perencanaan dan Perubahan Bangsa di Masa yang Akan Datang*, 2007.
17. Dan kegiatan ilmiah lainnya.



Iryanto, lahir di Padang Sidempuan, Tapanuli Selatan, 04 April 1946. Menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Matematika dari Universitas Sumatera Utara (USU) tahun 1973, dan memperoleh gelar *Master of Science* dari Program Studi Matematika Sekolah Pascasarjana USU tahun 2004. Kemudian melanjutkan studi di Program Studi Perencanaan Wilayah Sekolah Pascasarjana USU, Medan dan memperoleh gelar *Doctor* dalam Bidang Perencanaan Wilayah pada tahun 2008. Menjadi anggota *South Asian Mathematical Society*, *Indonesian Mathematical Society*, Himpunan Matematikawan Sumatera Utara, Koordinator Asosiasi Dosen Indonesia Wilayah Sumatera Utara, Dewan Pakar Asosiasi Guru Matematika Sumatera Utara, dan anggota Statistikal Indonesia.