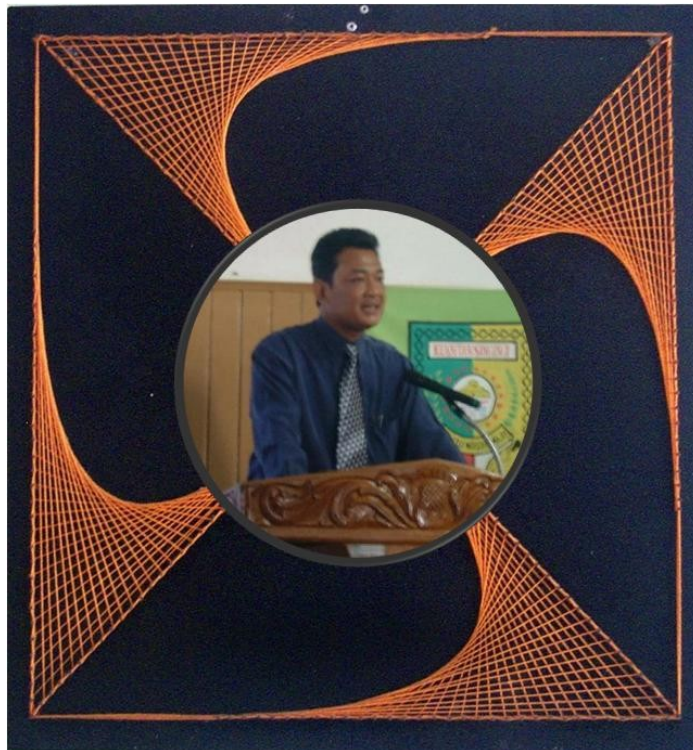




**APLIKASI LOGIKA FUZZY DAN FUZZY ANALISIS
DALAM BERBAGAI DISIPLIN ILMU DAN KEHIDUPAN**



**Oleh
Prof. Dr. Mashadi, M.Si**

**PIDATO PENGUKUHAN JABATAN GURU BESAR MATEMATIKA ANALISIS
PADA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS RIAU**

**DISAMPAIKAN PADA RAPAT SENAT
UNIVERSITAS RIAU**

PEKANBARU, 13 Februari 2010



**SIAPA YANG BERTANAM HAKA IA AKAN MENUAI
APA YANG ANDA TANAM HARINI ITU LAH YANG
AKAN ANDA TUAI DIMASA MENDATANG**



Assalamualaikum warohmatullaahi wabarokatuh.

Selamat pagi dan salam sejahtera

Yang terhormat

- Ketua dan sekretaris senat Universitas Riau
- Para guru besar dan anggota senat Universitas Riau
- Para Dewan Penyantun Universitas Riau
- Para Dekan dan Wakil dekan di lingkungan Universitas Riau
- Pimpinan Lembaga/Pusat/Unit di lingkungan Universitas Riau
- Para Dosen dan Mahasiswa yang kusayangi
- Rekan sejawat dan segenap Civitas Akademika Universitas Riau
- Semua tetamu dan hadirin yang dimuliakan Allah

Apa Tanda Insan yang amanah, mensyukuri nikmat karena Allah

Hadirin yang dimuliakan Allah,

Pertama-tama marilah kita sama-sama bermunajat keharibaan Allah SWT, sembari menengadahkan tangan mengucapkan rasa sukur, atas nikmat, taufiq dan hidayah-Nya. Selawat beriring salam kita peruntukkan kepada Nabi junjungan alam, Nabi besar **Muhammad s.a.w** sembari mengucapkan Allahhumashalli Ala Muhammad, Waala Ali Muhammad, Pemimpin bagi sekalian alam yang telah memberikan penerangan pada jalan kita untuk menapak bumi ini sebagai Khalifahtullah.

Apa tanda Melayu pilihan, membalas budi ia utamakan

Hadirin yang dimulainkan Allah,

Mengawali orasi ilmiah ini, izinkan saya mengucapkan rasa syukur yang paling dalam, dan hutang budi yang sampai bilapun tak akan dapat terbalaskan pada Ayahanda **Muhammad Ali** (Almarhum) dan amak saya **Siti Asyiah** yang telah memberikan tunjuk ajar kepada saya baik dengan kata maupun hati, yang sedari saya kecil begitu berazam agar saya menjadi seorang guru yang baik, sehingga beliau tidak mengizinkan saya untuk bekerja di PT CPI walaupun saya sudah lulus dalam semua test.

Dalam menapak hidup inti, saya mengucapkan terimakasih yang teramat-sangat kepada **Hasriati**, sebagai pendamping hidup saya dalam suka maupun duka, walaupun

beliau juga seorang dosen tapi rela berjualan kue semprong demi saya dapat menyelesaikan pendidikan S-2. Dan tak kalah santunnya dengan gigih memotivasi saya agar melanjutkan pendidikan S-3, walaupun dengan dengan biaya sendiri. Selanjutnya kepada ketiga orang buah hati saya, **Prima Reza Harmaydi, Rizky Dwi Apriandi** dan **Fanisah Zahwa** yang seriang ayah tinggal pergi demi mengais ilmu dan penghidupan, dan karena mereka bertigalah jugalah ayah selalu tegar dalam menata hidup ini kemasa mendatang. Kepada seluruh keluarga dan karib kerabat saya, Atas semua nasehat dan saran yang disampaikan, saya ucapkan terimakasih dan hormat saya kepada seluruh sanak saudara

Hadirin yang dimulainya Allah,

Pada kesempatan yang baik ini izinkan saya menyampaikan pidato pengukuhan guru besar dengan judul :

APLIKASI LOGIKA FUZZY DAN FUZZY ANALISIS DALAM BERBAGAI DISIPLIN ILMU DAN KEHIDUPAN

Bidang keahlian saya sebenarnya adalah matematika analisis (real analysis) yang lebih terfokus pada perumusan konsep matematika itu sendiri, yang dituangkan dalam bentuk temuan formula atau teorema yang amat sangat tidak mungkin dipaparkan pada forum ini. Untuk itu pada kesempatan ini saya akan berbicara tentang aplikasi logika fuzzy analisis, yang kalau pada bidang matematika analisis, pembahasannya lebih difokuskan pada fuzzy limit, differensia integral dan topologi dari himpunan fuzzy. Konsep fuzzy analisis secara murni juga tidak mungkin saya paparkan pada kesempatan ini. Dalam kurun waktu satu tahun terakhir ini saya juga melibatkan diri dalam penelitian berbagai aplikasi bilangan fuzzy, maka dengan itu saya akan hujahkan sedikit tentang berbagai aplikasi dari logika fuzzy dan fuzzy analisis dalam berbagai aspek.

Pada logika aljabar Boolean konvensional atau teori himpunan yang biasa, kita mengenal sistem on/off, on bernilai 1 dan off bernilai 0. Hal ini kita menggunakan membedakan suatu elemen menjadi anggota suatu himpunan atau bukan anggota suatu himpunan. Sehingga kita bisa mengaitkan elemen tersebut dengan bilangan 1 jika elemen tersebut merupakan anggota himpunan dan dengan bilangan 0 jika elemen tersebut bukan merupakan anggota himpunan. Tetapi dalam kenyataan sehari-hari ternyata tidak semua hal bisa dijelaskan dengan metode 0-1 atau hitam-putih, karena seringkali agak membingungkan untuk menentukan klasifikasi suatu keadaan ke dalam dua bagian yang terpisah, misalnya kondisi panas-dingin, pintar-bodoh dan sebagainya. Jika kondisi panas

kita definisikan sebagai lebih atau sama dengan $38\text{ }^{\circ}\text{C}$, apakah 37°C bisa kita sebut dingin ? atau 39° disebut dengan panas.

Dalam berbagai aspek penelitian yang melibatkan statistik, apabila kita mengumpulkan data dengan cara membilang, maka kita akan mendapatkan data pasti bilangan bulat, akan tetapi apabila kita mengumpul dengan cara mengukur atau menimbang, maka mustahil kita akan mendapatkan data yang pasti, akan tetapi sebenarnya data yang kita peroleh adalah dalam bentuk interval $[a, b]$, Kondisi seperti ini juga berlaku dalam berbagai survey dan penelitian lainnya, Katakan untuk keperluan tertentu dalam riset operasi, seorang peneliti memerlukan data ketersediaan tebu dilingkungan pabriknya. Kita tidak mungkin memprediksi ketersediaan bahan baku tebu (katakan X ton), karena budaya orang melayu, bila tebu mahal harganya, maka masyarakat akan ramai-ramai menanam tebu, anehnya lagi sering terjadi, waktu musin panen, tebu melimpah, sehingga harganya jatuh ke titik terendah. Berdasarkan kondisi di atas, maka ketersediaan stok bahan baku tidak lagi berupa angka pasti, akan tetapi berupa interval.

Pada bidang lain, misalnya dalam bidang asuransi, selama ini besar premi asuransi yang dibayarkan oleh seorang nasabah cenderung konstan, padahal dalam berbagai jenis pekerjaan masyarakat, besar nilai premi yang konstan tersebut dapat menyulitkan nasabah, katakanlah seorang *pedangang kecil* yang ingin membuat asuransi pendidikan untuk anaknya, dengan formula tertentu katakan pihak asuransi menetapkan si nasabah mesti membayar Rp 250.000,- setiap bulan. Aturan seperti inilah yang memberatkan calon nasabah dan membuat masyarakat berat untuk mengikuti asuransi (terlepas dari kepercayaan terhadap asuransi). Akan tetapi kalau pihak asuransi menawarkan alternative, setiap bulannya nasabah boleh membayar pada interval Rp 100.000,- sampai Rp 400.000,- dengan ketentuan misalnya dalam setahun jumlah premi yang dibayarkan berada dalam interval Rp 2.000.000,- sampai Rp3.000.000,- . Kondisi ini lebih meringankan si Pedagang kecil, karena waktu dia mendapat keuntungan yang banyak dia bisa membayar premi yang besar dan bila keuntungannya sedikit diapun boleh membayar sedikit dan pihak asuransipun dapat merumuskan suatu formula hak yang akan diterima oleh pihak nasabah yang juga dalam bentuk Interval.

Dalam teknologi konvensional dulu juga berlaku hal seperti itu, misalnya system pengkondisian udara (AC), Pada sistem konvensional, motor hanya mengenal dua kondisi berdasarkan referensi temperatur. Apabila temperatur yang diinginkan lebih besar dari

temperatur referensi maka motor akan beroperasi (On) dan sebaliknya akan Off, jika temperatur yang diinginkan lebih kecil dari temperatur referensi. Kelemahan sistem ini adalah motor tetap harus bekerja pada beban puncak (full load) walaupun pada saat AC tidak sedang menangani perubahan atau variasi beban pendinginan dan temperatur yang diinginkan tidak dapat dipertahankan. Sehingga pada sistem ini penghematan energi diperoleh pada selang waktu motor tidak beroperasi. Semakin sering terjadinya fluktuasi akibat beban pendinginan akan semakin kecil kemampuan untuk menghemat energy. Selain pemborosan energy juga terjadi pemborosan investasi karena AC dirancang melebihi kapasitas dari kebutuhan gedung tersebut.

Banyak sekali dalam kehidupan ini, yang kita tidak memungkinkan untuk menaksir dengan pasti data dari suatu kejadian, muastahil kita dapat dengan pasti menentukan tahun keberadaan suatu situs sejarah, peninggalan purbakala dan lain sebagainya. Dalam perencanaan pembangunan PAD (Pendapatan Asli Daerah) juga akan menentukan besar belanja suatu Daerah tersebut, dipihak lain sebenarnya berdasarkan berbagai kendala, kita mustahil untuk menentukan besaran secara pasti. Hal sederhana saja, pihak mana yang bisa memastikan PAD Provinsi Riau yang bersumber dari Pajak adalah Rp X, tapi kita dapat pastikan PAD Provinsi Riau berada pada interval $[Rp\ a, Rp\ b]$ dan persoalannya apakah pembelanjaan daerah juga dapat kita disain dalam bentuk interval $[Rp\ x, Rp\ y]$. Sebenarnya ilustrasi di atas dapat memaksa kita bekerja dengan perhitungan matematika interval. Salah satu aljabar operasi matematika yang banyak dipergunakan untuk data dalam bentuk interval adalah Aljabar Maks-Min (sering juga disebut dengan model Mamdani). Akan tetapi operasi aljabar maks-min ini juga tidak tunggal, cukup banyak jenis operasi terhadap interval ini, sehingga sering menghasilkan nilai yang tidak eksak atau juga tidak menghasilkan nilai yang tidak optimal, yang akhirnya dalam penyelesaiannya terdapat apa yang dinamakan solusi kuat, solusi lemah dan bukan solusi mutlak.

Logika Fuzzy dan Fuzzy Analisis

Karena banyaknya pekerjaan dalam kehidupan ini yang tidak dapat dilakukan berdasarkan data pasti atau dalam bentuk interval dengan perhitungan matematika yang tidak

sederhana akan tetapi masih belum selalu menghasilkan solusi mutlak, maka berdasarkan kondisi di atas, L.A Zadeh (60-an) mengemukakan konsep Himpunan fuzzy, dengan memberikan nilai terhadap suatu karakteristik tidak hanya bernilai 0 untuk kondisi off dan 1 untuk kondisi on. Akan tetapi nilainya terletak pada rentang interval $[0, 1]$. Artinya nilainya terletak antara 0 dan 1, hal ini disebut dengan fungsi keanggotaan suatu fungsi yang bernilai antara 0 dan 1. Pemberian fungsi keanggotaan suatu fungsi yang bernilai antara 0 dan 1 di atas, tidak hanya berlaku pada Aljabar on-off akan tetapi dapat diberlakukan untuk semua pekerjaan yang terlibat dengan data, baik secara kuantitatif maupun data kualitatif, sehingga secara umum fungsi keanggotaan dalam himpunan fuzzy tersebut dapat ditulis dalam bentuk

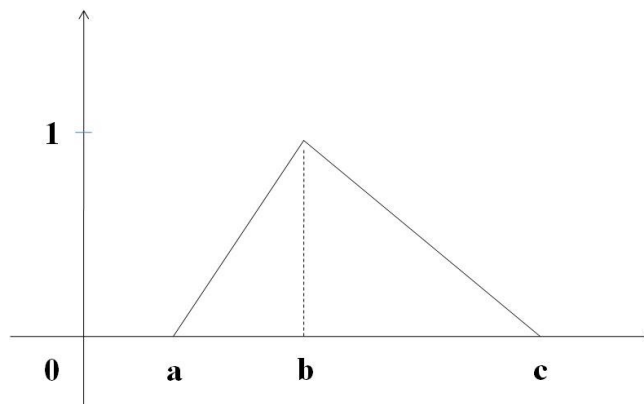
$$A = \{x, \mu_A(x) | x \in X\}$$

Terdapat beberapa jenis fungsi keanggotaan yang terkenal dari himpunan fuzzy tersebut, yaitu dapat dirumuskan dalam berbagai bentuk fungsi segitiga (Triangle) fungsi trapesium (Trapezoidal), fungsi Gauss (Gaussian) dan lain sebagainya. Salah satu contoh bentuk fungsi keanggotaan dari masing-masing bentuk di atas adalah sebagai berikut :

Fungsi keanggotaan segitiga

$$f(x, a, b, c) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & \text{jika } a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & \text{jika } b < x \leq c \\ 0, & \text{jika } x < a \text{ dan } x > c \end{cases}$$

Yang dalam bentuk grafis dapat digambarkan sebagai berikut :

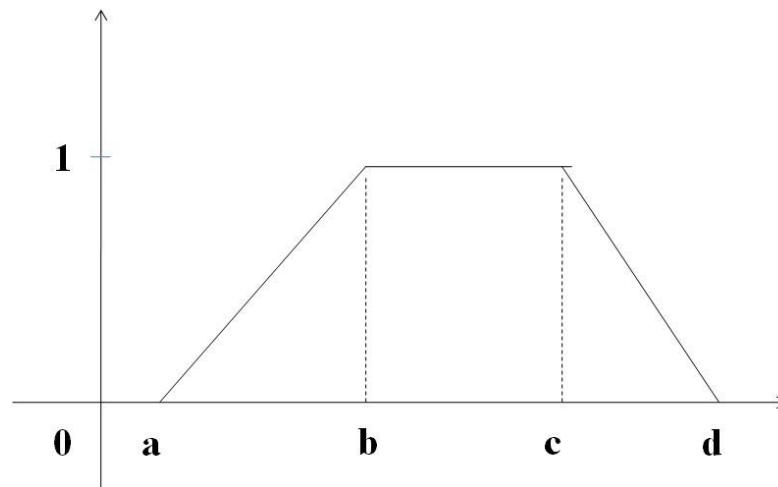


Grafik fungsi keanggotaan segitiga

Fungsi keanggotaan trapesium

$$f(x, a, b, c, d) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & \text{jika } a \leq x < b \\ 1, & \text{jika } b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & \text{jika } c < x \leq d \\ 0, & \text{jika } x < a \text{ dan } x > d \end{cases}$$

Yang dalam bentuk grafis dapat digambarkan sebagai berikut :

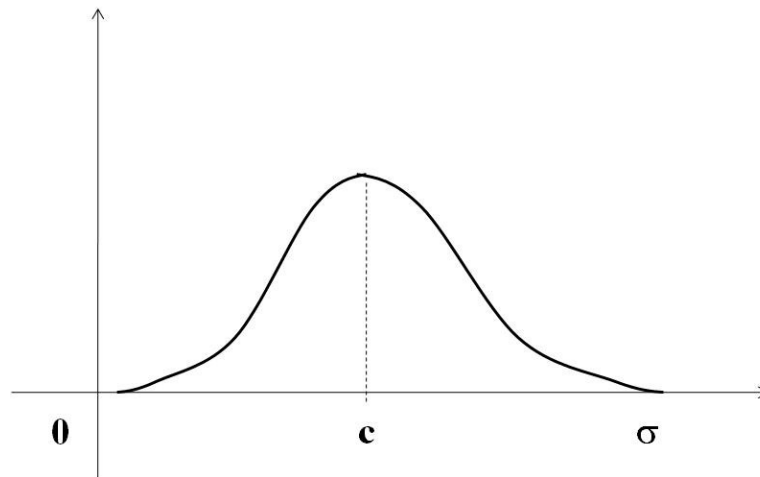


Grafik fungsi keanggotaan Trapesium

Fungsi keanggotaan Gaussian

$$f(X, c, \sigma) = e^{-c(\sigma-x)^2}$$

Yang dalam bentuk grafis dapat digambarkan sebagai berikut :



Grafik fungsi Gaussian

Bentuk grafik fungsi di atas merupakan bentuk standard, jadi bentuk grafik fungsinya tidak mesti seperti di atas, ia akan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan masalah yang dibahas, misalnya grafik pertumbuhan, akan menjadi kurva-S atau kurva Sigmoid yang bentuk fungsi keanggotaannya akan berbentuk

$$f(x,a,b,c) = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < a \\ 2 \left(\frac{x-a}{c-a} \right)^2, & \text{jika } a \leq x \leq b \\ 1 - 2 \left(\frac{c-x}{c-a} \right)^2, & \text{jika } b < x \leq c \\ 1, & \text{jika } x > c \end{cases}$$

Selain bentuk di atas, masih banyak lagi bentuk untuk menyatakan fungsi keanggotaan dari bilangan fuzzy, misalnya fungsi- β , fungsi parabola, fungsi-PI, dan lain sebagainya. Yang perlu diperhatikan adalah harus dapat menyesuaikan dan meng-ubah suai jenis fungsi keanggotaan sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Jenis fungsi keanggotaan ini nanti akan melahirkan bentuk bilangan fuzzy yang berbeda, himpunan fuzzy segitiga akan melahirkan bilangan fuzzy segitiga dan himpunan fuzzy trapezium akan melahirkan bilangan fuzzy trapezium dan seterusnya. Bilangan fuzzy segitiga misalnya akan dapat dirobah menjadi bentuk interval, yang sering ditulis dalam bentuk $u(r) = (\underline{u}(r), \bar{u}(r))$. Jadi bentuk intervalpun bisa dirobah dalam bentuk bilangan fuzzy. Proses perobahan dan aljabar dari bilangan fuzzy baik yang berbentuk interval maupun

dalam bentuk inilah nantinya yang akan memerlukan fuzzy annalisis yang memerlukan perhitungan aljabar logika fuzzy dan fuzzy analisis

Kembali pada system pengkondisian udara di atas, maka motor kompresornya tidak hanya diberlakukan sistim on/off akan tetapi dengan memvariasikan putaran motor kompresor yang dapat bernilai antara on dan off yang dikenal dengan kendali logika fuzzy (Fuzzy Logic Control-FLC). Penggunaan FLC ini dapat dipergunakan pada hampir semua kasus dan semua disiplin ilmu, misalnya

- Tahun 1990 pertamakali mesin cuci dengan menggunakan logika fuzzy di Jepang (Matsushita Eletric Industrial Company). Sistim fuzzy digunakan untuk menentukan putaran yang tepat secara otomatis berdasarkan jenis dan banyaknya kotoran serja jumlah yang akan dicuci. Input yang digunakan:
 - . Seberapa kotor
 - . Jenis Kotoran
 - . Banyaknya bahan yang dicuci

Mesin ini menggunakan sensor optik, mengeluarkan cahaya ke air dan mengukur bagaimana cahaya tersebut sampai keujung lainnya. Makin kotor, maka sinar yang makin redup. Sistem juga mampu menentukan jenis kotoran tersebut daki/minyak.

- Transmisi otomatis pada mobil Nissan, menghemat bensin12 –17 %.
- Kereta bawah tanah Sendai mengontrol pemberhentian otomatis pada area tertentu.
- Ilmu kedokteran dan biologi, seperti sistem diagnosis yang didasarkan pada logika fuzzy, penelitian kanker, manipulasi peralatan prostetik yang didasarkan pada logika fuzzy, dll.
- Manajemen dan pengambilan keputusan, missalnya tata letak pabrik berdasarkan logika fuzzy dll
- Ilmu lingkungan, misal kendali kualitas air, prediksi cuaca dsb
- Teknik, misal perancangan jaringan komputer, prediksi adanya gempa bumi, dll
- Ekonomi, seperti pemodelan fuzzy pada sistem pemasaran yang kompleks,dll.
- Psikologi, seperti logika fuzzy untuk menganalisis kelakuan masyarakat, pencegahan dan investigasi kriminal, dll.
- Teknik, seperti perancangan jaringan komputer, prediksi adanya gempa bumi, dll.

- Peningkatan kepercayaan, seperti kegagalan diagnosis, inspeksi dan monitoring produksi.
- Dalam bidang matematika sendiri, himpunan fuzzy bukan hanya berkembang dalam konsep logika fuzzy, akan tetapi konsep himpunan fuzzy melalui fuzzy analisis berkembang dalam pengembangan konsep limit, differensial, integral, Aljabar, numeric, persamaan diferensial dan lain sebagainya.

Pada perkembangan selanjutnya, logika fuzzy berkembang lagi dalam berbagai disiplin ilmu matematika sendiri, misalnya berkembang dalam statistik, limit fungsi, integral, differensial, aljabar, topologi, yang pengembangannya bertumpu pada analisa dari bilangan fuzzy. Dengan perkembangan konsep fuzzy analisis ini, maka berkembang pulalah penggunaan fuzzy pada hampir semua disiplin ilmu. Adalah beberapa hal yang membuat para peneliti menggunakan logika fuzzy dan fuzzy analisis

- Didasari oleh bahasa yang alami
- Konsep logika fuzzy dan fuzzy analisis cukup mudah dimengerti
- Logika fuzzy dan aljabar bilangan fuzzy sangat fleksibel
- Memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat
- Dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung dibidangnya masing-masing.
- Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional

Berikut ini penulis bentangkan penggunaan logika fuzzy dan fuzzy analisis dalam beberapa disiplin ilmu.

**Pada hampir semua kasus kita dapat
Menghasilkan
suatu produk tanpa menggunakan logika
fuzzy dan**

logika fuzzy analisis, namun dengan menggunakan fuzzy dan fuzzy analisis akan lebih cepat dan lebih murah.

Prof. Lotfi A Zadeh

SISTEM INFERENSI FUZZY

Terdapat beberapa metoda dalam system inferensi fuzzy yang antara lain adalah sebagai berikut :

Metode Tsukamoto

Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α -predikat (fire strength). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata berbobot.

Metode Mamdani

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan:

1. Pembentukan himpunan fuzzy
2. Aplikasi fungsi implikasi (aturan)
3. Komposisi aturan
4. Penegasan (defuzzy)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output. Ada beberapa metode defuzzifikasi pada komposisi aturan MAMDANI, antara lain:

- a. Metode Centroid (Composite Moment)
- b. Metode Bisektor
- c. Metode Mean of Maximum (MOM)
- d. Metode Largest of Maximum (LOM)
- e. Metode Smallest of Maximum (SOM)
- f. Metoda Campuran yang merupakan komposisi dari beberapa metoda.

Metode Sugeno

Penalaran dengan metode SUGENO hampir sama dengan penalaran MAMDANI, hanya saja output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi- Sugeno Kang pada tahun 1985. Pada metoda Sugeno dikenal dua model yaitu

- a. Model Fuzzy Sugeno Orde-Nol
- b. Model Fuzzy Sugeno Orde-Satu

Apabila komposisi aturan menggunakan metode SUGENO, maka defuzzifikasi dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya.

Jika anda memotong suatu barang, salah dalam memilih dan menggunakan alat potong, maka hancurlah benda yang anda Potong.

Jika anda salah dalam memilih dan menggunakan metoda

Yang ada dalam Matematika, maka hasil yang anda peroleh ibarat sampah.

Mashadi

Sama dengan pekerjaan sehari-hari. Kita mempunyai banyak alat potong, ada pisau, kampak, beliung, silet, gunting, gergaji dan lain sebagainya. Karena kita paham apa yang akan kita potong, maka kita tau alat potong apa yang kita gunakan untuk memotong suatu barang yang berbeda. Bukankah hal yang sama juga berlaku dalam statistik. Metoda statistik yang kita gunakan sangat bergantung pada permasalahan yang dihadapi, cara pengumpulan data yang berbeda memerlukan analisa statistik yang berbeda. Begitu juga dalam melakukan defuzifikasi, yang mesti mendapat perhatian adalah metoda yang digunakan bergantung kepada masalah yang dihadapi, karena nantinya analisa fuzifikasinya juga akan berbeda. Jika menggunakan metoda yang salah, **walaupun sudah bekerja tapi hasilnya ibarat memotong kertas dengan gergaji**. Jadi pahami konsep dan analisisnya secara baik dan sempurna.

Aplikasi Pada Masalah Pengaturan Lampu Lalu Lintas

Saat ini di Indonesia teknologi kendali lampu lalu lintas terus dikembangkan sedemikian rupa, sehingga peran lampu lalu lintas bukan hanya untuk menghindari kemacetan saja tetapi juga berperan meningkatkan keselamatan lalu lintas. Kebanyakan teknologi sederhana yang digunakan dalam pengaturan lampu lalu lintas saat ini adalah dengan menggunakan sistim diskrit, misalnya lampu merah menyala 65 detik, lampu kuning menyala 3 detik dan lampu hijau menyala 25 detik (tergantung banyak simpangan). Sehingga walaupun pada waktu tertentu, dari arah tertentu jumlah kendaraan sedikit, maka lampu hijau tetap menyala selama 25 detik, walaupun kendaraan dari arah tersebut sudah sepi dan kendaraan dari arah lain cukup padat. Alangkah bermanfaatnya jika kendaraan dari arah tertentu sudah sepi, maka lampu jalan dari arah tersebut menyala mungkin hanya 15 detik, dan pada saat yang lain ia akan menyala 20 detik atau 30 detik, yang bergantung pada tingkat kepadatan kendaraan dari arah tersebut.

Agar dapat kondisi yang diinginkan di atas, logika fuzzy menawarkan alternatif supaya lama lampu merah, kuning dan hijau menyala juga bergantung pada kepadatan kendaraan dari setiap arah. Untuk itu dengan menggunakan sensor untuk memantau tingkat kepadatan kendaraan dari masing-masing jalur. Data dari sensor masuk sebagai input pada mikrokontroler. Pada mikrokontroler data input dari sensor akan diberikan fungsi keanggotaan bilangan fuzzynya, biasanya untuk kondisi tidak padat dan sangat

padat dikonstruksi fungsi keanggotaan untuk menjadi bilangan fuzzy trapezium, sedangkan untuk kondisi padat mikrokontroler secara otomatis akan merubah fungsi keanggotaannya menjadi bentuk bilangan fuzzy segitiga (bisa juga yang lain, tergantung pada analisa kepakaran). Dengan analisa dan proses tertentu dihasilkan output bilangan fuzzy yang akan ditransfer ke Switch otomatis lampu dalam bentuk kondisional yaitu semakin tinggi tingkat kepadatan kendaraan pada suatu jalur maka lamanya waktu lampu hijau menyala pada jalur tersebut semakin lama dan semakin kecil jumlah kepadatan pada jalur maka lamanya waktu lampu hijau menyala pada jalur semakin cepat.

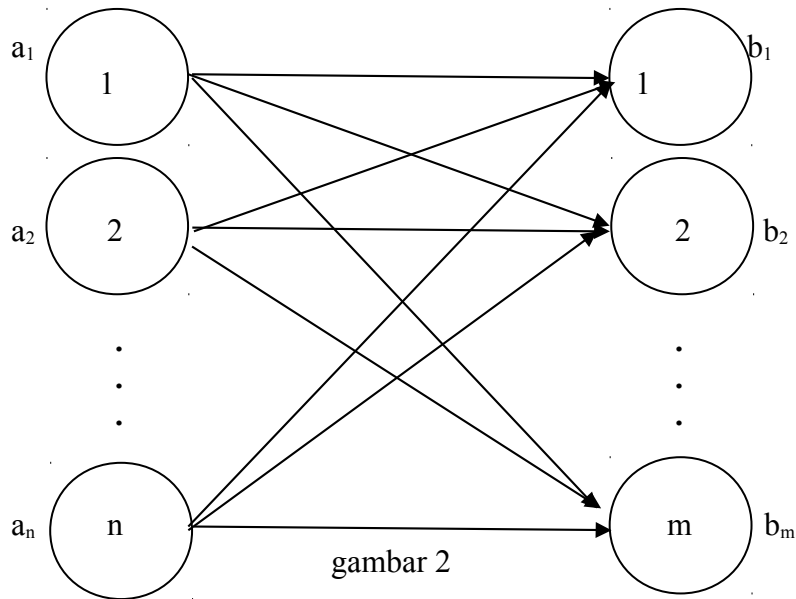
Aplikasi Pada Masalah Transportasi (transportasi problem)

Memang sangat sulit untuk berbicara matematika jika tidak menggunakan lambang dan rumusan matematika. Supaya pembahasan tidak terlalu mengawang-awang dan sedikit dapat memberikan analisis yang baik, maka izinkan saya pada pembahasan ini menggunakan beberapa lambang dan rumusan matematika, Karena pendengar dari orasi ilmiah ini adalah dari berbagai disiplin ilmu, maka rumusan yang saya uraikan di bawah ini juga tidak mungkin saya uraikan secara lengkap. Pada pembahasan yang lainnya nanti akan saya coba untuk menguraikannya secara umum saja dengan seminimal mungkin menggunakan lambang dan rumusan matematika.

Masalah transportasi adalah bagaimana menentukan biaya transportasi yang paling minimum dengan cara menentukan jumlah produk yang akan dikirim dari sumber (source) ke daerah tujuan (destination). Masalah transportasi melibatkan biaya pengiriman dari tempat asal ke tempat tujuan, yang secara matematik dapat digambarkan seperti pada gambar 1. Yang dalam bentuk grafik dapat digambarkan sebagai berikut :

i/j	1	2	3	...	m
1	C_{11}	C_{12}	C_{13}	$...$	C_{1m}
2	C_{21}	C_{22}	C_{23}	$...$	C_{2m}
:					
n	C_{n1}	C_{n2}	C_{n3}		C_{mn}

gambar 1



Model transportasi tersebut dapat pula dimodelkan secara matematis sebagai berikut :

C_{ij} := Biaya transportasi dari i ke j

X_{ij} := Jumlah yang di angkut dari i ke j

a_i := Supply source/plant ke i, dengan $i = 1, 2, \dots, n$.

b_j := deman destinations/warehouse ke j dengan $j = 1, 2, \dots, m$

Model matematis

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{ij} X_{ij}$$

Dengan kendala-kendala

$$\sum_{j=1}^m X_{ij} \leq a_i, \quad \text{dengan } i = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} \leq b_j, \quad \text{dengan } j = 1, 2, \dots, m$$

Parameter koefisien pembatas pada masalah transportasi bersifat khusus atau unik yaitu selalu merupakan matrik dengan koefisien 1. Sehingga bentuk yang paling sederhana dari masalah transportasi yang bersifat fuzzy adalah jika parameter model yang berupa

koefisien fungsi tujuan dan koefisien ruas kanan yang bernilai fuzzy, sehingga bentuk persamaan pembatas di atas dapat dirobah dengan menambahkan toleransi untuk masing-masing persamaan, sehingga diperoleh bentuk

$$\sum_{j=1}^m X_{ij} \leq a_i + \theta_i, \quad \text{dengan } i=1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} \leq a_i + \theta_i, \quad \text{dengan } j=1, 2, \dots, m$$

dengan $\theta \in [0, 1]$. selanjutnya kita juga mesti mendefinisikan fungsi keanggotaannya dan dengan melakukan beberapa operasi fuzzy analisis, sehingga persoalannya menjadi bagaimana nilai X_{ij} sehingga $C_{ij}X_{ij}$ menjadi minimum dengan nilai keanggotaan x_{ij} ($\mu(X_{ij})$) menjadi maksimum. Perlakuan di atas bermakna bagaimana meminimalkan biaya transportasi dengan memaksimalkan bahan yang di angkut dari masing-masing sumber ke masing-masing daerah tujuan.

Bentuk lain dari manipulasi dalam bentuk fuzzy analisis yang dapat dilakukan adalah jika fungsi pembatas dari masalah transportasi tersebut yang dirobah dalam bentuk fuzzy. Kondisi seperti ini dapat dengan mudah diselesaikan dengan merubah bentuk matrik koefisien dalam bentuk matrik real menjadi bentuk matrik fuzzy yang masing-masing unsur dari matrik fuzzy tersebut merupakan bilangan fuzzy segitiga (triangular fuzzy number). Karena operasi untuk bilangan fuzzy tidak tunggal, Maka yang perlu diperhatikan adalah ***bagaimana memilih dan menggunakan aljabar dari bilangan fuzzy yang dapat meminimumkan biaya transportasi.***

Proses menambahkan toleransi atau merubah matrik real menjadi matrik fuzzy pada masalah transportasi di atas, juga dapat dilakukan dengan cara yang sama untuk beberapa persoalan lainnya yang ada dalam ***Riset Operasi***, misalkan penyelesaian persoalan linear programming dengan menggunakan metoda simplek atau metoda big M dan lain sebagainya. Persoalan pemograman linear banyak digunakan juga oleh rekan-rekan dibidang ilmu ekonomi, pertanian, teknik, kehutanan, kedokteran dan lain sebagainya. Konsep umum Penerapan logika fuzzy dan fuzzy analisis dalam berbagai disiplin ilmu memang sama, akan tetapi terhadap persoalan yang berbeda, cara menentukan fungsi keanggotaan dari bilangan fuzzy juga berbeda. Maka bagi kolega yang berasal dari disiplin ilmu lain yang akan menerapkan logika fuzzy dan fuzzy analisis dalam bidangnya, yang perlu diperhatikan adalah aturan untuk menentukan fungsi

keanggotaan dari objek yang dibahas, dan yang paling penting adalah bagaimana memilih aljabar dari bilangan fuzzy yang akan digunakan.

Aplikasi dalam statistik dan perencanaan

Seperti yang di uraikan di awal, dalam statistika konvensional, data yang diperoleh selalu data yang berupa bilangan real (data konstanta), akan tetapi dalam kenyataannya kita hampir mustahil untuk mendapatkan data yang berupa bilangan konstanta tersebut, kecuali data tersebut kita peroleh dari hasil membilang, misalnya berapa banyaknya jumlah penduduk di suatu daerah, Akan tetapi apabila data itu kita peroleh dengan cara mengukur, menimbang dll, misalnya berapa panjang/ tinggi sesuatu, maka mustahil kita akan mendapatkan data yang pasti, kita tidak mungkin mengatakan tinggi seseorang adalah 170 cm, akan tetapi tinggi seseorang tersebut mungkin saja terletak antara 169,5 cm sampai 170,5 cm. Artinya kalau data tinggi orang tersebut kita lakukan analisa secara statistik, maka berpeluang hasil yang kita peroleh sudah akan menghasilkan kesalahan sekitar 5%, belum lagi kesalahan alat uji yang digunakan dengan taraf signifikansi nilai α yang dipilih. Jika α yang dipilih adalah 0.05 berarti kesalahannya yang dimaafkan 5%. Jadi total peluang kesalahan kita sudah 10 % jika kita menggunakan analisa data dengan menggunakan data konstanta.

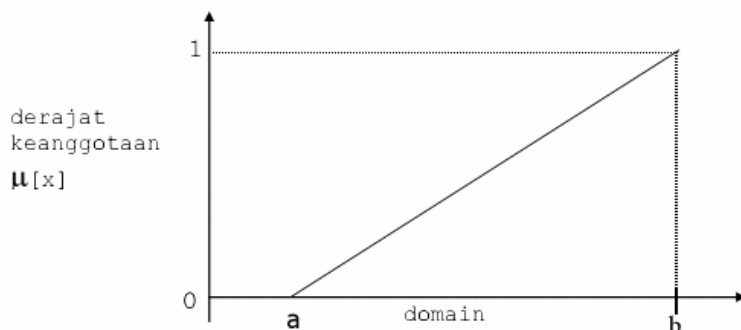
Banyak temuan yang mengolah data tersebut dengan terlebih dahulu merobahnya dalam bentuk interval, yaitu kalau kita misalkan tinggi seseorang tersebut adalah x cm, agar diperoleh angka yang pasti, maka tinggi seseorang tersebut ditulis dalam bentuk interval yaitu $[x-\delta, x+\delta]$ untuk suatu $\delta > 0$, hal yang sama dilakukan untuk semua hasil survey atau penelitian, lalu dilakukan analisis dengan menggunakan aritmatika interval [yang tak mungkin disampaikan dalam tulisan ini], kondisi ini akan memberikan hasil yang lebih tepat dan akurat, akan tetapi proses yang dilakukan sangat rumit dan tidak murah.

Dalam analisa statistik, Analisa regresi merupakan salah satu topik yang paling terkenal banyak digunakan oleh banyak pengguna, yang utamanya adalah menentukan model regresi antara beberapa variabel bebas dan variabel tak bebas. Alternatif untuk pengolahan data seperti yang disebutkan di atas, adalah dengan menggunakan bilangan fuzzy, Beberapa penelitian dengan menggunakan fuzzy analisis ini yang terkait dengan

regresi interval telah dilakukan dalam Changha (2006), Dug (2005), Dug (2001), Tseng (2002). Model regresi terbukti telah memiliki kehandalan untuk penyelesaian masalah interpolasi maupun ekstrapolasi. Suatu nilai tegas y diperoleh sebagai fungsi dari x , yaitu $y = f(x)$. Tentu saja nilai y bukanlah nilai eksak, dengan kata lain terdapat toleransi galat (error) antara nilai y sebagai fungsi dari x , dengan nilai aktual yang diharapkan. Tentu saja toleransi error diharapkan cukup kecil sehingga akurasi y sebagai hasil regresi juga cukup tinggi. Untuk mengakomodasi hal ini, dapat dibuat suatu interval. 'kebolehan' yang mana keberadaan data hasil regresi dalam interval tersebut masih diperbolehkan (mendapatkan toleransi).

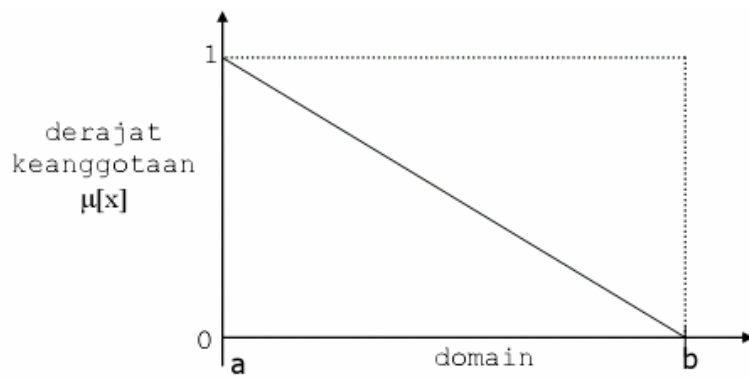
Dengan menggunakan teori himpunan fuzzy, logika bahasa dapat diwakili oleh sebuah daerah yang mempunyai jangkauan tertentu yang menunjukkan derajat keanggotaannya. Fungsi Keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 dan 1. Dengan fungsi keanggotaan untuk regresi linear sederhana (linear naik) adalah sebagai berikut :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & \text{Jika } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{Jika } a \leq x \leq b \\ 1 & \text{Jika } x \geq b \end{cases}$$



Sedangkan fungsi keanggotaan untuk regresi linear sederhana (linear turun) adalah sebagai berikut

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a} & \text{Jika } a \leq x \leq b \\ 0 & \text{Jika } x \geq b \end{cases}$$



Kombinasi keduanya menjadi bentuk bilangan fuzzy segitiga, yang fungsi keanggotaannya menjadi

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & \text{Jika } x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{Jika } a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & \text{Jika } b \leq x \leq c \end{cases}$$

Selanjutnya nilai interval dapat direpresentasikan dengan memberikan nilai koefisien regresi sebagai bilangan fuzzy. Misalkan diberikan pasangan input – output $(\mathbf{x}_k, \mathbf{d}_k)$, $k = 1, 2, \dots, p$ dengan $\mathbf{x}_k = (x_{k1}, x_{k2}, \dots, x_{kn})$. Model regresi fuzzy pada pola ke- k direpresentasikan sebagai:

$$Y(x_k) = A_0 + A_1 x_{k1} + \dots + A_n x_{kn}$$

dengan A_i adalah bilangan fuzzy. Oleh karena itu, nilai estimasi output $Y(x_k)$ juga merupakan bilangan fuzzy.

Untuk fuzzy regresi linear berganda (misalnya untuk dua variabel bebas X_1 dan X_2), secara khusus juga dapat dilakukan dengan memberikan asumsi variabel bebas X_1 diasumsikan dengan fungsi keanggotaan Rendah, Standar dan tinggi sedangkan variabel bebas X_2 diasumsikan dengan fungsi keanggotaan kecil, Rata-rata dan besar. Untuk variabel tak bebas Y diasumsikan fungsi keanggotaan adalah Minimum, Normal dan Maksimum. Kemudian gunakan metoda Mandani, dengan 9 aturan fuzzy sebagai berikut :

1. Jika X_2 masuk rendah dan X_2 kecil maka Y minimum.
2. Jika X_1 masuk rendah dan X_2 rata-rata maka Z minimum.
3. Jika X_1 masuk rendah dan X_2 besar maka perlu Z normal.
4. Jika X_1 masuk standar dan X_2 kecil maka perlu Z minimum.
5. Jika X_1 masuk standar dan X_2 rata-rata maka perlu Z normal.
6. Jika X_1 masuk standar dan X_2 besar maka perlu Z maksimum.
7. Jika X_1 masuk tinggi dan X_2 kecil maka perlu Z normal
8. Jika X_1 masuk tinggi dan X_2 rata-rata maka perlu Z maksimum.
9. Jika X_1 masuk tinggi dan X_2 besar maka perlu Z yang maksimum.

Dengan Z sebagai operator fuzzynya. Yang terakhir adalah *defuzzyfikasi* pada komposisi aturan Mamdani, yang dalam hal ini menggunakan Metode *Centroid*. Pada metode ini solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah *fuzzy*. Sehingga secara keseluruhan langkah penentuan model regresinya sebagai berikut

1. Menentukan input maupun output yang akan digunakan dalam membangun logika fuzzy, yaitu membuat FIS Editor input X_1 dan X_2 serta output Y .
2. Menentukan Fungsi keanggotaan variabel input X_1 .
3. Menentukan Fungsi keanggotaan variabel input X_2 .
4. Menentukan Fungsi keanggotaan variabel output Y .
5. Menyusun aturan fuzzy (Yang 9 di atas)

6. *Defuzzyfikasi* pada komposisi aturan Mamdani, yang dalam hal ini menggunakan Metode *Centroid*.
7. Menghitung konstanta b_1, b_2 .
8. Menghitung peramalan Y .

Penggunaan dalam bidang Pertanian dan kehutanan

Dalam berbagai aspek kehidupan yang berkaitan dengan bidang pertanian dan kehutanan adalah informasi geografis lahan kritis, secara global sering terjadi ketidakpastian, ketidakpastian kuantitatif dalam menilai lahan kritis melalui Sistem Informasi Geografis (GIS) dengan metode

skoring, Dengan menggunakan fuzzy analisis, data diskrit pada metode skoring terlebih dahulu diubah ke dalam data dari fungsi keanggotaan fuzzy melalui pendekatan interpolasi fuzzy (seperti menentukan fungsi keanggotaan bilangan fuzzy). Bilangan fuzzy yang digunakan dalam kasus ini adalah bilangan fuzzy trapezium $M(a,b,c,d)$ atau $M(a,b,\alpha,\beta)$. Hasil interpretasi data melalui metode fuzzy dengan defuzzifikasi Centre of Gravity (COG) akan dapat menunjukkan bahwa Metode fuzzy analisis mampu mengatasi ketidakpastian dalam klasifikasi data lahan kritis yang disajikan dalam bentuk diskrit.

Penggunaan untuk seleksi karyawan

Bukan hanya dalam bidang pertanian dan kehutanan, penerapan fuzzy analisis juga dapat kita gunakan dalam penerimaan seleksi karyawan suatu instansi/institusi. Kita maklumi bahwa sistim seleksi karyawan yang banyak kita gunakan adalah dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) proses ini cukup banyak unsur subjektifnya, misalnya kurang objektifnya dalam menentukan bobot pada suatu kriteria. Maka untuk menutupi kelemahan AHP ini diperlukan suatu metode yang lebih memperhatikan keberadaan kriteria-kriteria yang bersifat subjektif tersebut. Salah satu metode pendekatan yang sering dipakai adalah konsep fuzzy. Yang disebut dengan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) dengan pembobotan *nonadditive*. Di Indonesia metoda ini telah banyak digunakan dan dikembangkan oleh Yudhistira, dkk., (2000). Pengembangan AHP menjadi FAHP ini tetap mengacu pada model AHP non-additive nya Yudistira, yang secara umum prosedur perhitungannya terdiri dari empat langkah, yaitu (1) Penilaian

alternatif terhadap setiap kriteria, (2) Pembobotan kriteria, (3) Perhitungan nilai akhir, dan (4) Ranking dan keputusan akhir. Proses pada langkah (1) lah difungsikan fuzzy analisis, yang mana pengambil keputusan diminta memberikan suatu rangkaian penilaian terhadap alternatif x yang ada dalam bentuk bilangan fuzzy triangular (triangular fuzzy number (TFN)), yang disusun berdasarkan variabel linguistik. Selanjutnya, nilai fuzzy didefinisikan bagi setiap alternatif pada setiap kriteria. Sedangkan defuzzyfikasi skor fuzzy pada setiap kriteria ke- i alternatif ke- j menggunakan titik berat atau centroid, yaitu

$$d_{ij}(x) = \frac{\int_a^c C(x)xdx}{\int_a^c C(x)dx}$$

Dengan $C(x)$ merupakan fungsi keanggotaan yang kontinu dari x pada himpunan fuzzy C

Penggunaan dalam bidang ilmu ekonomi dan Bisnis

Untuk kolegaku dari bidang ekonomi, Logika Fuzzy dan Fuzzy analisis penggunaannya ada pada hampir semua bidang ekonomi, dalam tulisan ini saya berikan salah satu contohnya yaitu untuk strategi pemasaran. Secara khusus untuk strategi pemasaran, yang digunakan adalah khususnya trapezoidal fuzzy number. Permasalahan utama industri ini adalah terbatasnya dana untuk mengembangkan usaha dan sempit serta tingginya tingkat kompetisi dalam menjalankan kegiatan pemasaran. Untuk mengatasi masalah ini konsep fuzzy menawarkan alternatif yaitu dimulai dengan pemilihan posisi perusahaan tersebut misalnya melalui pendekatan matriks *Boston Consulting Group* (BCG). Selanjutnya menentukan prioritas kepentingan dan prioritas perusahaan tersebut,. Kemudian pengolahan dan analisa strategi yang telah dipilih inilah yang akan dilakukan dengan trapezoidal fuzzy number. Tujuan dari penggunaan trapezoidal fuzzy number adalah untuk mengatasi ketidakpastian dari data yang tersedia. Jadi dari data yang ada dilakukan fuzzyfikasi dan defuzzyfikasi, tentunya hal ini bergantung kepada pendapat para ahli, kemudian dengan menggunakan rata-rata geometri dan dengan menentukan nilai crisp dari data yang sudah dalam bentuk trapezoidal fuzzy number (hal ini memerlukan analisa matematika yang tidak mungkin dijelaskan secara detil dalam tulisan ini), dapat ditentukan prioritas strategi pemasaran dari perusahaan tersebut.

Saat ini sudah cukup banyak penelitian dan yang menggunakan logika fuzzy dan fuzzy analisis dalam bidang ekonomi dan bisnis, misalnya Ibrahim Ozkan et all [2003] mengaplikasikannya dalam analisis krisis mata uang, dengan test data time series di Turki. Metoda yang dipakai adalah makroekonomi time series data, Rule Based Fuzzy System Modeling (RBFSM) yang dibandingkan dengan GARCH/ARMAX serta ANFIS hasilnya menunjukkan bahwa prediksi dengan RBFSM memberikan hasil yang lebih baik. Pendekatan Neuro-Fuzzy ini pada tahun 2006 diterapkan di Negara-negara asean oleh Chin-Shien Lin untuk memprediksi krisis yang terjadi di Indonesia, Philipina, Thailand dan Malaysia, yang menunjukkan bahwa analisis dengan Neoro-Fuzzy memberikan hasil yang lebih signifikan.

Hal sederhana yang hanya melibatkan logika fuzzy dalam dunia bisnis juga telah diterapkan oleh munakata et all (1985) yang menggunakan pendekatan fuzzy untuk perdagangan. seperti penanganan 65 stok industry di Nikei Dow dan 800 rule. Sistim ini diuji coba selama 2 tahun dengann unjuk kerja menggunakan Nikei Average yang menunjukkan kenaikan lebih dari 20%. Ketika uji coba system ini menyimpulkan “ Sell” 18 hari sebelum terjadinya “Black Monday” di tahun 1987. System ini operasikan secara umum dan dikomersilkan pada tahun 1988. Hasil analisis lebih lanjut menunjukkan “rule” perdagangan bersifat Fuzzy. Hasil ini secara lengkap menjadi rujukan utama dalam penerapan fuzzy di dunia bisnis dalam buka “fuzzy Logic and Neuro-Fuzzy Applications in Business and Finance” (Altrock, 1997).

Demikianlah beberapa aplikasi logika fuzzy dan fuzzy analisis dalam berbagai bidang ilmu dan kehidupan, Untuk memberikan gambaran bagaimana luasnya penerapan logika fuzzy dan fuzzy analisis di Indonesia, berikut ini kami sampaikan beberapa judul penelitian dan publikasi di Indonesia yang telah menggunakan bilangan fuzzy dan fuzzy analisis dalam berbagai bidang ilmu dan kehidupan.

No	Penelitian	Bidang
1	Penggunaan logika fuzzy dalam penentuan lahan kritis dengan menggunakan system informasi geografis di daerah Subdas Cipeles	Pertahian dan Kehutanan
2	Pengaturan suhu rumah tanaman dengan kontrol fuzzy analisis	pertanian
3	Prediksi jumlah kendaraan bermotor berdasarkan tingkat kebisingan lalu lintas dengan menggunakan	Kehidupan

	logika fuzzy.	
4	Mengukur kesuksesan produk pada tahap disain pendekatan fuzzy-MCDM	Industri
5	Disain perlakuan pasca panen terhadap bunga potong lili, dengan pendekatan system pakar fuzzy analisis	Pertanian
6	Implementasi fuzzy expert system untuk analisa penyakit dalam pada manusia	Kedokteran
7	Perancangan kontrol Neuro-Fuzzy pada listrik tenaga surya untuk penerangan rumah	Kelistrikan
8	Rancang bangun sistim pengundian sepak bola dengan menggunakan logika fuzzy	kehidupan
9	Fungsi-fungsi termodinamika system statistika fuzzy analisis	Fisika statistik
10	Penentuan strategi pemasaran melalui penentuan prioritas trapeszoidal fuzzy number	Ekonomi Bisnis
11	Setting mesin pengupasan biji kopi untuk kebutuhan pengolahan biji kopi di daerah perkebunan agro wisata kebun berbasis metoda logika fuzzy	Industry, pertanian dan wisata
12	Penghematan energy pada sistim pendingin bangunan dengan kendali fuzzy Analisis	Teknik
13	Analisis perbandingan logika fuzzy dengan regresi berganda sebagai alat peramalan	statistika
14	Aplikasi fuzzy logic dalam pengaturan kecepatan motor universal	teknik
15	Aplikasi Neural-fuzzy pada regresi interval untuk data time series	Statistik
16	Aplikasi fuzzy set berbasis system informasi geografis dalam evaluasi kesesuaian lahan	Geografi dan pertanian
17	Penentuan lokasi pemancar televise menggunakan fuzzy multicriteria decision making	Teknik dan kehidupan
18	Penerapan logika fuzzy pada lampu lalu lintas untuk mengurangi tingkat kemacetan	Kehidupan
19	Disain system pakar fuzzy untuk dianosa kanker prostat	Kedokteran
20	System inferensi fuzzy untuk menentukan tingkat resiko penyakit geriatri	Komputer dan kedokteran
21	Model persediaan minyak sawit kasar di tangki timbul pelabuhan	Umum
22	Aplikasi fuzzy total integral pada Hamilton Anxiety Rating Scale	Psykologi dan umum
23	Penentuan jumlah produksi dengan aplikasi metoda fuzzy-mamdani	Teknik industri

Banyak pihak mengatakan bahwa matematika hanya sebagai alat saja yang digunakan dalam berbagai bidang, tapi pamilah bahwa tanpa penguasaan konsep yang benar topik-

topik di atas mustahil memberikan hasil yang baik. Uraian di atas, kami sampaikan untuk memberikan gambaran bagaimana di Indonesia saja sudah sangat meluas penggunaan logika fuzzy dan fuzzy analisis tersebut, alangkah indahnya jika teman-teman dari berbagai disiplin ilmu lain, pada suatu saat kita dapat bekerja sama membahas suatu topik yang terkait dalam berbagai disiplin Ilmu.

Demikianlah pidato ilmiah ini saya sampaikan, dan dipenghujung pidato ini, saya menyampaikan ucapan terimakasih dan penghormatan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Prof Muchtar Rachman, karena beliau adalah yang sedari dulu selalu memberikan nasehat dan saran sehingga saya berhasil mencapai jabatan guru besar ini. Tak lupa juga ucapan terimakasih dan penghormatan saya kepada semua pihak di jajaran pimpinan Fakultas MIPA dan jajaran pimpinan di lingkungan Universitas Riau, terutama ibu mantan dekan FMIPA (ibu Dra. H. Chainulfiffah, A.M. M.Sc) dan Bapak Prof Ashaluddin Jalil. MS. Yang selalu mendorong dan memotivasi saya untuk mengusulkan pangkat Guru besar ini. Akhirnya izinkanlah saya menyampaikan rasa terimakasih yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah bertukus lumus untuk terselenggaranya acara pengukuhan ini.

Sebagai penutup, inilah 2 bait pantun untuk pengguna matematika dan para professor di lingkungan Universitas Riau.

Kalu melihat indahnya kota kuantan raya

Jelajahi dulu dari desa rumbio jaya

Kalau mahu menggunakan matematika dan penerapannya

Pahami dahulu konsep dasarnya.

Dosen matematika memberi kuliah

Berharap mahasiswa mendapat berkah ????

Guru besar dipangku sebagai titah

Berharap universitas pun maju dan jaya

Wabillahhi taufiqwalhidayah, wassalamualaikum warohmatullahi wabarokatu.

Rujukan

1. Allahviranloo, T., N. Mikaeilvand, N.A. Kiani and R.A. Shabestari, Signed Decompositions of full fuzzy linear system, *Applications and Applied an International Journal*, 3 (2008), no 1 : 77-88.
2. Allahviranloo T, M. A. Kermani and M. Shafiee, Revised solution of an overdetermined fuzzy linear system equations, *Int J of Comp Cognition*, 6 (2008), no 3: 66-70.
3. Altrock, C. V, *Fuzzy Logic and Neoruo Fuzzy Applications in Business and Finance* Prentice Hal, New Jersey, USA.1997.
4. Baja, S., D.M.Chapman and D. Dragovich, A Conceptual model for defining and assessing land management units using a fuzzy modeling approach in GIS environment. *Environmental Management*, 2002, 29: 647-661
5. Bellman, R.E and L.A. Zadeh, "Decision making in a fuzzy environment", *Management Sci.* 1970, 17: 141-164.
6. Changha, Hwang; Dug, Hun Hong; Kyung, Ha Seok. "Support vector interval regression machine for crisp input and output data". *Fuzzy Sets and Systems* 157(2006), 8: 1114-1125.
7. Dannenberg, Andreas, *Fuzzy Logic Motor Control with MSP430x14x*, Application Report, SLAA235, Texas Instrument. 2005.
8. Davidson, D.A., S.P.Theocharopoulos and R. J. Bloksma., .A Land Evaluation Project in Greece using GIS and based on Boloean and fuzzy set methodologies. *International Journal of Geographic Information Systems*, 1994, 8:369-384.
9. Delgado, M, J.L. Verdegay, and M.A. Vila, "A general model for fuzzy linear programming", *Fuzzy Sets and Systems*, 1989, 29: 21-29.
10. Dehghan, M, B. Hashemi and M Ghatee, Computational methods for solving fully fuzzy linear system, *Applied mathematics and Computation*, 2006, 179: 328-343.
11. Dehghan, M, B. Hasemi, M.Ghatee, Solution of the fully fuzzy linear systems using iterative techniques, *Chaos solitons & Fractal*, 2006, 34: 316-336.
12. Dug, Hun Hong; Changha; Hwang.. "Interval regression analysis using quadratic loss support vector machine". *IEEE T. Fuzzy Systems* 13(2005) no 2: 229-237.
13. Dug, Hun Hong; Sungho; Lee; Hae, Young Do. "Fuzzy linear regression analysis for fuzzy input-output data using shape-preserving operations". *Fuzzy Sets and Systems* 122(2001), no 3: 513-526..
14. Ezzati, R, A method for solving dual fuzzy general linear system, *Appl Comput Math.* 7 (2008), no 2, 235-241.
15. Friedman, M, Ma Ming, and A Kandel, *Fuzzy linear system*, Fuzzy Set and System, 1998. 96: 201-209.
16. Hossein, S. J, i and M. Paripour, Numerical solving of general fuzzy linear system by Huang's method, *International J of Computationan Mathematical Sciences*, 2009, 3: 27-30.
17. Kajani, M.T., B. Asady and A. H. Vencheh, *An Iterative Method for Solving Dual Fuzzy Nonlinear Equations*, AMC, 2005. 167: 316-323.
18. Klir, G.J., B. Yuan, *Fuzzy Set and Fuzzy Logic: Theory and Applications*, Prentice Hall, Englewood Cliff. 1995.
19. Mahdavi,A and S.H. Nasser, "Duality in fuzzy variable linear programming", *4th World Enformatika Conference*, WEC'05, June 24- 26, 2005, Istanbul, Turkey.
20. Maleki, H.R., M. Tata and M. Mashinchi, "Linear programming with fuzzy variables", *Fuzzy Sets and Systems* 2009, 19: 21 - 33.

21. Mashadi and Abu Osman Md Tap. A New Method for Dual Fully Fuzzy Linear System, *Journal International Mathematical Forum*. Submitted (lolos reviewer). 2009.
22. Mashadi, Penyelesaian System Persamaan Linear fuzzy Rangkap Penuh. **Seminar dan Rapat Tahunan BKS PTN-B; 2009**
23. Mashadi, A New Method for Dual Fully Fuzzy Linear systems by Use LU Factorizations of the Coefficient matrix, submit to, *Jurnal Mathematical Sains*, 2009.
24. Mashadi, Alternatif Penyelesaian Metoda langsung Untuk Sistem Linear Fuzzy lengkap. Submit ke *Jurnal Ilmu Dasar*, 2009
25. Ming Ma., M. Friedman and A. Kandel, Duality in fuzzy linear system, fuzzy set and system, 2000, 109: 55 – 58.
26. Munakata, T and J. Yashvant, 1994, fuzzy Systems: *Overview Communications of the ACM*, 37(1994), 3: 69 – 76.
27. Nasution, H dan M. N. W. Hassan, "Potential Electricity Savings by Variable Speed Control of Compressor for Air Conditioning Systems", *Journal Clean Technologies Environmental Policy*, 8 (2006), 2: 105-111
28. Ozkan, I. T, and A. Aktan, Currency Crises Analyzed by Type-I Fuzzy system Modelling, Department of Economic, Hacettepe, Ankara. 2003
29. Rommelfanger, M., R. Hanuscheck and J. Wolf, "Linear programming with fuzzy objective", *Fuzzy Sets and Systems*, 1989, 29: 31 - 48.
30. Tseng, Fang-Mei; Gwo-Hshiung; Tzeng. "A fuzzy seasonal ARIMA model for forecasting". *Fuzzy Sets and Systems*. 2002, 126: 367 –376.
31. Saaty, T.L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York. 1990.
32. Tomsovic, K., "Fuzzy Systems Applications to Power Systems", School of Electrical Engineering and Computer Science, Washington State University, Ullman, 2002.
33. Yudhistira, T., L. Diawati, The Development of Fuzzy AHP using Non-Additive Weight and Fuzzy Scor, *INSAHP*, Jakarta. 2000.
34. Yu, P. C.H., A Study of Energy Use for Ventilation and Air-Conditioning System in Hong Kong, PhD Thesis, The Hong Kong Polytechnic University, 2001.
35. Zimmermann.H.J, "Fuzzy programming and linear programming with several objective functions", *Fuzzy Sets and Systems*, 1978, 1: 45--55.

IDENTITAS PERSONAL



➤ DATA PRIBADI

- Nama Lengkap : Prof. Dr.H. Mashadi, M.Si
- Tempat/tanggal lahir : Rumbio, 10 Februari 1962
- Agama : Islam
- Jenis Kelamin : Laki-Laki
- Golongan Darah : O
- Status Perkawinan : Kawin dengan 1 istri dan 3 anak
- Pekerjaan Tetap : PNS/ Dosen Jurusan Matematika FMIPA
Universitas Riau
- NIP : 19620210 198603 1005
- Nomor Kepegawaian : D.407469
- TMT Pegawai : 1 Maret 1986
- Jabatan Fungsional : Guru Besar
- Pangkat dan Golongan : Penata Tk I dan III-d (sejak 1-4-1997)
- Alamat Institusi : Jl Prof Muchtar Lutfi, Kampus Binawidya
Simpang Baru Panam- Pekanbaru, 28293.

- Telephon/Fax Kantor : +62(0761)63273
- Nama Ayah : Mhd Ali (almarhum)
- Nama Ibu : Hj. Siti Asyiah
- Nama Istri : Dra. Hj. Hasriati. M.Si
- Nama Anak : Prima Reza Harmaydi
Rizky Dwi Apriandi
Fanysah Zahwa
- Alamat Rumah : Jln Garuda Sakti Gg Garuda I No 6
Simpang Baru, Panam-Pekanbaru 28293.
- Telephon : 0761- 3067513/ HP : 08127641042
- Email : mash-mat@unri.ac.id
Mashadi_l@yahoo.com

➤ Riwayat Pendidikan

No	Pendidikan	Tahun
1	Sekolah Dasar	1968 - 1973
2	SMP Rumbio Filial SMPN Air Tiris	1974 - 1976
3	SMAN I Pekanbaru	1977 – 1980
4	Sarjana (S1) Matematika FMIPA Universitas Riau	1980 – 1985
5	Pra S2 matematika ITB Bandung	1988 - 1989
5	Master (S2) Matematika ITB Bandung	1989 - 1992
6	Doktor (S3) Matematika Analisis FST UKM	1997 – 2001

➤ Riwayat Kepangkatan

No	Kepangkatan	TMT	Gol
1.	Calon Pegawai Negeri Sipil	1-3-1986 s/d 1-4-1987	III/a
2.	Pegawai Negeri Sipil/ Penata Muda	1-4-1987 s/d 1-10-1992	III/a
3.	Naik Pangkat menjadi Penata Muda TK I	1-10-1992 s/d 1-10-1994	III/b
4.	Naik Pangkat Menjadi Penata	1-10-2004 s/d 1-4-1997	III/c

5.	Naik Pangkat menjadi Penata TK I	1-4-1997 s/d sekarang	III/d
6.	Pengusulan Naik Pangkat menjadi	Sedang diusulkan	IV/a
7.	Guru Besar	1 September 2009	

➤ **Riwayat Mengajar**

No	Mata Kuliah	Tempat	Tahun
1	Geometri	FMIPA UR	1986 - 1987
2	Analisis Real	FMIPA UR	1992 - 1994
3	Analisis I, II	FMIPA UR	1995 – sekarang
4	Geometri bidang	FMIPA UR	2007 – sekarang
5	Geometri Ruang	FMIPA UR	2007 – sekarang
6	Kapita Selekt Matematika Murni	FMIPA UR	2003 – sekarang
7	Fungsi Komplek Geometri Analisis	FST UIN	2003 - 2006
8	Matematika I, I	FT UIR	1994 - 1996
9	Matematika Diskrit	AMIK/STMIK Riau	1992 - 1996
10	Teknik Analisa Data	Pasca Sarjana MMP Unri	2009- sekarang
11	Statistik Manajemen lanjutan	Pasca Sarjana Magister Sains Manajemen FE UR	2009 – sekarang

➤ **Karya Ilmiah**

➤ **Penelitian :**

1. Beberapa pengembangan Teorema Titik Tetap pada ruang metric-2 (1997)
2. Perluasan Konveks Sempurna Pada Ruang Linear Bernorma-2. (1997)
3. Kewujudan Titik Tetap Untuk Pemetaan Tak Mengembang Pada Ruang Hilbert (1998)
4. Perluasan Teorema Titik Tetap Pada Ruang 2-Metrik (2000)
5. Titik Tetap Pada Ruang Metrik-2 Untuk Barisan Fungsi (2001).
6. Kesetaraan Ruang Metrik dengan Ruang n -Metrik (2001)

7. Pengembangan Jenis-jenis Orthogonalitas Pada Ruang Bernorma-2 dan Ruang Hasil Kali Dalam-2. **Laporan Penelitian Hibah Pekerti Angkatan I tahun I** (2004).
8. Pengembangan Jenis-jenis Orthogonal Pada Ruang Bernorma- n dan Ruang Hasil Kali dalam- n . **Laporan Penelitian Hibah Pekerti Angkatan I tahun II** (2005).

➤ **Publikasi International**

1. Fixed Point Theorem for 2-contractions mapping on 2-metric spaces, *Jurnal Jabatan Matematik Universiti Teknologi Malaysia*. 1999, Jilid 15 bil 2, pp 135-142:
2. Fixed point theorem for 2-metric space, *Bulletin of the Malaysian Mathematical Society*, 1999, vol 11, pp 11-22.
3. On Finite Dimensional 2-Normed Spaces, *Soochow Journal of Mathematics*, 2001, Vol 27, No 3, pp 321-329.
4. On n -Normed Spaces, *International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences*, 2001, 29 : 10 631-639 :
5. Volumes of n -Dimensional in l^p Spaces, *Journal Univ Geograd Publ Elektrotehn, Fak, ser, mat*, 2005, Vol 16, pp 48-54.
6. Orthogonality in 2-Normed Spaces Revisited, *Journal Univ Geograd Publ Elektrotehn, Fak, ser, mat*, 2006, Vol 17, pp 76 – 83.
7. A New Arithmetic and New Method for Dual fully fuzzy linear systems by use LU factorizations of the Coefficient Matrix, Lolos Reviewer pada, *International Mathematical forum*. 2009.

➤ **Publikasi Nasional**

1. Titik Tetap Bagi Iterasi Pemetaan Pada Ruang Banach-2. *Jurnal Matematika atau Pembelajaran*, 2002, 170-178.
2. Distribusi Campuran (Mixture) Dual Log-Normal Pada Tinggi Ombak Tsunami Aceh, Journal MIHMI edisi khusus (*Prosiding Konferensi Nasional Matematika XIII, 24-27 Juli 2006*).

3. A New Method for Dual Fully Fuzzy Linear systems by Use LU Factorizations of the Coefficient matrix, submit to, *Jurnal Mathematical Sains*, 2009.
4. Alternatif Penyelesaian Metoda langsung Untuk Sistem Linear Fuzzy lengkap. Submit ke *Jurnal Ilmu Dasar*, 2009
5. Metoda Pemeriksaan Penyelesaian Sistem Persamaan linear Fuzzy Penuh dan Sistem Persamaan Linear Fuzzy Rangkap-Dua, submit ke *Makara Seri Sains*, 2010.

➤ ***Prosiding dan seminar***

1. Fixed Point Theorems for 2-Contractions Mapping in 2-Metric Space. **Proceeding of The SEAMSGMU Internationan Conference 1999 On Mathematics and Its Applications.**
2. Teorem Titik Tetap Pemetaan Selanjat 2-Orbital Pada Ruang 2-Metrik, **Prosiding Simposium Kebangsaan Sains Matematik ke-8**, 2000.
3. Titik Tetap Untuk Barisan Pemetaan, **Seminar Hasil Reseach Grant Due-Project Unri**, 2000
4. Orthogonalitas Pada Ruang Hasil Darab Bintik-2. **Prosiding Seminar UKM-UNRI ke 2, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor, Malaysia**, 2002, 32-37.
5. Ekivalensi Beberapa Jenis Orthogonalitas Pada Ruang Bernorma dan Ruang Bernorma-2. **Konferensi Nasional Matematika XII**, juli 2004.
6. Ekivalensi Orthogonalitas Pada Ruang Hasil Kali Dalam dan Ruang Hasil Kali Dalam-2. **Konferensi Nasional Matematika XII**, juli 2004.
7. On The Standart 2-Nomed Spaces, **Prosiding Seminar Bersama FMIPA UNRI-FST UKM KE-3**, 2004, pp 420-429.
8. Generalizations Orthogonality on n-inner Product Spaces to (n+1)-Inner Product Spaces, **Prosiding Seminar Bersama FMIPA UNRI-FST UKM KE-3**, 2004, pp 335-346.
9. Pendefinisian norma-n pada ruang hasil kali dalam-n, **Prosiding Seminar Bersama FMIPA UNRI-FST UKM KE-3**, 2004, pp 335-346.

10. Memperkenalkan MH-Orthogonal pada ruang hasil kali Dalam-2. **Seminar Nasional Matematika dan Statistika dalam rangka Lustrum FMIPA Universitas Andalas ke X**, 2005.
11. Alternatif Menghitung Sudut Antara Dua Vektor Pada Ruang Bernorma, **Seminar Ilmiah Terbuka Jurusan Matematika FMIPA**, 2006.
12. , **Prosiding Seminar UKM-UNRI Ke-4, 1-2 Ogos 2006, Universiti Kebangsaan Malaysia**, Bangi, Selangor, Malaysia , pp185-190.
13. Fuzzy 2-Nomed Linear Space, **Seminar dan Rapat Tahunan (Semirata) ke-20 Badan Kerjasama PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu MIPA**, 2007.
14. Fuzzy Metric Space dan Fuzzy 2-metric Space, **Seminar dan Rapat Tahunan (Semirata) ke-20 Badan Kerjasama PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu MIPA**, 2007.
15. Pembelajaran Matematika Berbasis Joyful Learning, **Prosiding Seminar UNRI-UKM Ke-5**, 19-20 Agustus 2008, Plenari
16. Pembelajaran Matematika Berbasis Joyful Learning, **Prosiding Seminar UNRI-UKM Ke-5**, 19-20 Agustus 2008.
17. Penyelesaian System Persamaan Linear fuzzy Rangkap Penuh. *Seminar dan Rapat Tahunan BKS PTN-B*; 2009.

➤ ***Aktifitas akademik ditingkat Nasional dan Internasional***

No	Aktifitas	Masa	Keterangan
1	<i>Forum Jaringan Inovasi Pendidikan</i> Untuk Pengembangan Olimpiade dan Lomba-lomba Bidang Keilmuan (Dikdasmen-Dikmenum Depdiknas)	2003 s/d 2007	Anggota
2	<i>Penilaian Buku Pelajaran Matematika</i> , tingkat SD/Mi, SMP/MTs, SMA/MA dan SMK di Pusat perbukuan Depdiknas.	2005 s/d sekarang	Tim Penilai
3	<i>Panitia Pengarah</i> Konferensi Nasional Matematika Ke XIII dan Kongres Himpunan Matematika Indonesia thn 2006 di Universitas Negeri Semarang.	2006	Anggota

4	Panitia Pengarah Konferensi Nasional Matematika Ke XIV dan Kongres Himpunan Matematika Indonesia thn 200 8 di Universitas Sriwijaya	2008	Anggota
5	Panitia Pengaran Konferensi Nasional Pendidikan Matematika, thn 2009, di Universitas Negeri Medan	2009	Anggota
6	Panitia Pengarah Konferensi Nasional Matematika Ke XV dan Kongres Himpunan Matematika Indonesia thn 2010 di Universitas Halu Oleo	2009/2010	Anggota
7	Starring Commite IICMA 1009	2009	Angota
8	Pembicara Utama bidang Analisis pada Konferensi Nasional Matematika Ke XV dan Kongres Himpunan Matematika Indonesia thn 2010 di Universitas Halu Oleo	2010	Dalam kemupakatan dengan panitia
9	Wakil Presiden Indonesian Mathematical Society Periode 2008 s/d 2010.	2008 sekarang	Bidang kerjasama dalam negeri
10	Reviewer DP2M Dikti	2009	Dalam Proses (selesai penyaringan)

➤ **Penghargaan**

No	Penghargaan	Tahun
1	Dosen Teladan I FMIPA Universitas Riau	2007
2	Dosen Berprestasi I (Dosen Teladan I) Universitas Riau	2007

➤ **Marwah Akademik Lainnya**

Marwah akademik yang paling tinggi yang pernah saya capai adalah Dosen Berprestasi I FMIPA dan dosen berprestasi I tingkat Universitas Riau tahun 2007. Salah satu kebanggaan saya sebagai akademisi adalah dapat mempublikasikan beberapa tulisan saya di tingkat internasional, dan yang **lebih membanggakan** lagi adalah tulisan saya tersebut telah **menjadi rujukan bagi banyak penulis diberbagai belahan dunia**.

Berikut ini *beberapa peneliti/penulis* di berbagai belahan dunia yang pernah merujuk tulisan saya yang sudah para penulis publikasikan dalam bentuk *jurnal dan buku* pada tingkat internasional.

No	Perujuk	Pada artikel / buku/ rujukan nomor	Institusi Asal perujuk
1	S. Vijayabalaji a,* and N. Thillaigovindan b,*	Complete Fuzzy n-normed linear space, <i>Journal of Fundamental Sciences</i> , Available online at http://www.ibnusina.utm.my/jf s References no 5	a) <i>School of Science and Humanities, VIT University, Vellore-632 014, Tamilnadu, India.</i> b) Department of Mathematics, Annamalai University, Annamalainagar-608002, Tamilnadu, India
2	S. Vijayabalajia, ^a , S.Anita Shanthy ^b And N.Thillaigovindan ^b	Interval valued Fuzzy n-normed linear space, <i>Journal of Fundamental Sciences</i> , Available online at http://www.ibnusina.utm.my/jf s References no 11	a).Department of Science and Humanities, V.R.S College of Engineering and Technology, Arasur, Villupuram, Tamilnadu, India. b). Department of Mathematics, Annamalai University, Annamalainagar-608002, Tamilnadu, India.
3	M. Eshaghi Gordji, ^a S. Abbaszadeh ^a Th. M. Rassias ^b	On the Mazur–Ulam theorem in fuzzy n–normed strictly convex spaces, <i>Archiv Mathematic</i> , 5675 V1, 2009, pp 1- 7. References no 10	a) Department of Mathematics, Semnan University, P. O. Box 35195-363, Semnan, Iran. b). Department of Mathematics, National Technical University of Athens, Zografou, Campus 15780 Athens
4	Srinivasan Vijayabalaji and Natesan Thillaigovindan	FUZZY n-INNER PRODUCT SPACE, Bull. <i>Korean Math. Soc.</i> 43 (2007), No. 3, pp. 447-459, references no 13	Department of Mathematics Annamalai University Annamalainagar-608002, Tamilnadu, India
5	S.K. Elagan ^a , E.M.E. Zayed ^b , and	Some Remarks on Series in Fuzzy n-Normed Spaces,	Department of Mathematics and

	T.A. Nofal ^c	<i>International Mathematical Forum</i> , 5, 2010, no. 3, 117 – 124, references no 9	Statistics, Faculty of Science, Taif University, Taif , El-Haweiah, P.O.Box 888, Zip Code 21974, Kingdom of Saudi Arabia (KSA)
6	S.M. Gozali ^a and H. Gunawan ^b	On b Orthogonality in 2-Normed Spaces References no 7 and 8	Department of Mathematics, Bandung Institute of Technology, Bandung,
7	Iqbal H. Jebril	Complete Random n -Normed Linear Space, <i>World Applied Sciences Journal</i> 6 (10): 1366-1371, 2009,	Department of Mathematics, King Faisal University, P.O. Box 400, Hufuf, Al Hasa 31982, Saudi Arabia
8	M. G Aurdal	On Ideal Convergent Sequences in 2-Normed Spaces, <i>Thai Journal of Mathematics Volume 4 (2006) Number 1</i> : 85-91, References no 4	Department of Mathematics University of Suleyman Demirel 32260, Isparta, Turkey
9	M, G urdal and I, Sil A, Cik	On I –Cauchy Sequences In 2–Normed Spaces, <i>Mathematical Inequality and Applications</i> , Volume 11, Number 2 (2008), 349–354	Department of Mathematics University of Suleyman Demirel 32260, Isparta, Turkey
10	Renu Chugh and Sushma	Some Results in Generalized n -Inner Product Spaces, International Mathematical Forum, 4, 2009, no. 21, 1013 - 1020. References no 3	Department of Mathematics M.D. University, Rohtak - 124001, India
11	N.Thillaigovindan ^a , S.Anita Shanthi ^a , and S.Vijayabalaji ^b	Normal size Some Fixed Point Theorems in Intuitionistic Fuzzy n -Normed Linear spaces, Int. J. Open Problems Compt. Math., Vol. 2, No. 4, (2009), References no 11	a). Department of Mathematics, Annamalai University, Tamilnadu, India b). Department of Mathematics, Anna University Tiruchirappalli, Tamilnadu, India
12	S. Vijayabalaji and N.Thillaigovindan	Best Approximation Sets in $_n$ -Normed Space Corresponding to Intuitionistic Fuzzy n -Normed Linear Space, <i>Iranian Journal of Fuzzy</i>	a). Department of Mathematics, Anna University, Tiruchirappalli, Panruti Campus,

		<i>Systems</i> Vol. 5, No. 3, (2008) pp. 57-69, References no 9	Tamilnadu, India b). Department of Mathematics, Annamalai university, Annamalainagar-608002, Tamilnadu, India
13	Mehmet Gürdal* and Ahmet Sahiner	Ideal convergence in n -normal spaces and some new sequence spaces via n -norm, Journal of Fundamental Sciences , 233 – 243. Available online at http://www.ibnusina.utm.my/jfs References no 7 and 8	<i>Department of Mathematics, Suleyman Demirel University, 32260, Isparta, Turkey.</i>
14	Eder Kikianty	Notions of Orthogonality in Normed Spaces, RGMIA Seminar, 22 May 2008 References no 9 dan 10.	School of Computer Science and Mathematics Victoria University, Melbourne
15	Srinivasan Vijayabalaji and Natesan Thillaigovindan	Intuitionistic Fuzzy Bounden Linear Operators, <i>Iranian Journal of Fuzzy Systems</i> , Vol. 4, No. 1, (2007) pp. 89-10 References no 15.	Department of Mathematics Annamalai University Annamalainagar-608002, Tamilnadu, India
16	Srinivasan Vijayabalaji, Natesan Thillaigovindan, and Young Bae Jun	INTUITIONISTIC FUZZY n -NORMED LINEAR SPACE, Bull. Korean Math. Soc. 44 (2007), No. 2, pp. 291-308. Rujukan no 13	1) and 2) Department of Mathematics Annamalai University Annamalainagar-608002, Tamilnadu, India 3)Department of Mathematics Education Gyeongsang National University Chinju 660-701, Korea
17	Isil Acik and Yüksek Lisans Tezi	2-BANACH UZAYLARI MATEMATİK ANABİLİM DALI	ISPARTA - 2007
18	Ayhan Esi and Mehmet Acikgz	I- Lacunary Strong Convergent Sequences in n -Normed Spaces,	
19	A. Sahiner, M. Gurdal, S. Saltan and H. Gunawan,	Ideal Convergence in 2-normed spaces, <i>Taiwanese Journal of Mathematics</i> , (to appear).	Department of Mathematics Suleyman Demirel University 32260, Isparta
20	Ahmet Sahiner	On I-Lacunary Strong	Department of

		Convergence in 2-Normed Spaces, Int. J. Contemp. Math. Sciences, Vol. 2, 2007, no. 20, 991 - 998, Rujukan no 6	Mathematics Suleyman Demirel University 32260, Isparta
21	Hemen Dutta	On Derived Norms	Department of Mathematics, A.D.P. College, Nagaon- 782002, Assam, India
22	Mehmet AÇIKGÖZ, and Hamiyet MERKEPÇİ	ANKARA MATEMATİK GÜNLERİ SEMPOZYUMU 22-23 MAYIS 2008, Rujukan no 3.	Gaziantep Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü 27310 Gaziantep



Profesor ke dua pada Jurusan Matematika FMIPA Universitas Riau dan Profesor ke dua juga dari desa kelahiran saya (desa Teratak Rumbio) dan Profesor pertama bidang Matematika analisis di luar pulau jawa.

