



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

ISBN : 978 - 979 - 96152 - 3 - 7

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA

Pemodelan Matematika dan Implementasinya

Surabaya, 25 Nopember 2006

Prosiding Seminar Nasional Matematika
PEMODELAN MATEMATIKA DAN IMPLEMENTASINYA
Jurusan Matematika, FMIPA, ITS Surabaya
25 Nopember 2006

Editor:

Budi Setiyono
IGNR Usadha
Chairul Imron

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang dikaruniakan kepada kita semua sehingga Prosiding Seminar Nasional Matematika ini dapat terselesaikan. Prosiding ini berisikan makalah-makalah yang terseleksi dan dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika yang diselenggarakan oleh Jurusan Matematika, FMIPA, ITS Surabaya pada tgl. 25 Nopember 2006.

Makalah-makalah dalam prosiding ini meliputi bidang matematika: Analisis & Aljabar, Terapan, Komputasi, Statistika, dan Pendidikan Matematika. Harapan kami, semoga prosiding ini dapat memberi manfaat bagi pengembangan pengetahuan pada bidang masing-masing.

Akhirnya, kepada Prof. I Nyoman Soetantra, Ph.D, dan Dr Basuki Widodo, sebagai pembicara utama dalam seminar tersebut, serta semua pihak yang telah berpartisipasi dalam seminar maupun penyusunan prosiding ini, kami ucapkan terima kasih.

Panitia Pelaksana

Ketua,

Erna Apriliani

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Tim Editor	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar isi	v
 Aproksimasi Nilai Eigen Matriks Simetri Menggunakan Metode Householder dan Metode QR	 1
<i>Syaiful Anam</i>	
 Equivalence Between dan Henstock-Stieltjes and Henstock-Darboux-Stieltjes Integral	 11
<i>Umi Mahnuna Hanung</i>	
 Model Pembangkit dan Distribusi Listrik dalam Sistem Interkoneksi	 21
<i>Indarsih</i>	
 Fuzzy Subcomodules	 25
<i>Indah Emilia Wijayanti, M.Si</i>	
 Integrasi Fungsi Rasional Memiliki Akar-Akar Persamaan Kompleks Kembar	 31
<i>Romelan Hamzah</i>	
 Sebuah Model Statistik Morbiditas dalam Asuransi Kesehatan	 41
<i>Adhitya Ronnie Effendie</i>	
 Analisa Reliabilitas Botol Kemasan Minyak Pelumas	 45
<i>Eny Diana, Lucia Aridinanti</i>	
 Pencocokan Model Aditif Tergeneralisi Semiparametrik Menggunakan Pendekatan Estimator Spline	 53
<i>Eka Widi Handayani, I Made Tirta, Budi Lestari</i>	
 Estimasi European Call Option Menggunakan Metode Implied Volatility Extended	 65
<i>Kalman Filter</i> <i>Endah Rokhmah MP, Erna Apriliani, Novita Ratna Kartika Sari</i>	
 Menentukan Model Polinomial Terbaik dengan Struktur Perkalian Distribusi	 75
<i>Hery Tri Sutanto</i>	
 Analisis Regresi Logistik, Segmentasi, dan Positioning Pelanggan Laboratorium Klinik "X" dan "Y" di Kota Malang	 91
<i>Maried Addwehita, Purhadi</i>	
 Analisis Kepuasan Dan Segmentasi Pasien Balai Pengobatan Wahyu Husada	 101
<i>Madu Ratna, Yuliana Wahyu R</i>	
 Penggunaan Analisis Diskriminan dan Analytical Hierarchy Process dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Pemain dan Program Terbaik di A Mild IBL	 109
<i>Dwi Endah Kusri, Yuyen Febrianasari</i>	

Repurchase Intention pada Produk Jasa Penerbangan <i>Vita Ratnasari, One Yusril Fikar, Rexky Hindarto, Tatang Amirul Pribadi"</i>	123
Metode Clustering JST Kohonen-SOM dan Fuzzy C-Means: Aplikainya pada Penjurusan SMA <i>Mulyoto, M Isa Irawan</i>	139
Metode Fuzzy Isodata untuk Mengclusterkan Persepsi Konsumen Terhadap Atribut Mic Instan (Studi Kasus: Konsumen di Kabupaten Lamongan) <i>M Isa Irawan</i>	147
Wavelet Jaringan Syaraf Tiruan untuk Prediksi Data Time Series <i>Daryono BU</i>	157
Pembandingan Metode Maximum Likelihood dan Maximum Likelihood Bootstrap pada Regresi Logistik <i>Suci Astuti</i>	171
Simulasi Matlab Rekonstruksi Citra Tomografi dengan Metode Proyeksi Balik Terfilter <i>Margi Sasono</i>	181
Peranan Graph Voltage dalam Topologi Graph <i>Dwi Juniati</i>	189
Analisa Dinamika Model Sistem Pertumbuhan Produk Baru <i>Joice Ruth Juliana, M. Setijo Winarko</i>	193
Pencarian Rule Asosiasi Menggunakan RBNN..... <i>Yuliani Puji Astuti</i>	207
Pelabelan Pseudo Edge-Magic pada Graph yang Bukan Edge-Magic..... <i>Suryadi, Chairul Imron</i>	215
Pelabelan Graceful Pada Graf Tangga..... <i>Temu Ismail, Chairul Imron</i>	221
Model Interaksi Virus dan Sel Darah Manusia..... <i>Yudi Ari Adi</i>	227
Cropping Plat Nomor Pada Citra Kendaraan dengan Matematika Morphologi..... <i>Dwi Ratna</i>	235
Pengaruh Program Matrikulasi pada Mata Kuliah Kalkulus di Fakultas Teknik Unika Atma Jaya JKT <i>Enny Widawati</i>	245
Melatih Tata Nilai pada Peserta Didik Melalui Pembelajaran Geometri <i>Susanah</i>	255
Mengembangkan Keterampilan Berfikir dan Keterampilan pemecahan Masalah dalam pembelajaran Matematika Melalui Pembelajaran berdasarkan Masalah (<i>Problem Based Instruction</i>)	261

Ismail

Analisis Persamaan Diferensial Tundaan pada Interaksi Populasi..... 271

Hadi Jumani, I GNR Usadha

Aplikasi Metode Integral Batas dalam Penentuan Pengaruh Perubahan Bilangan Froude dan Reynolds pada Aliran Fluida di Permukaan Bebas yang Terinduksi Lubang Penghisap dalam Fluida Berlapis Tiga 279

Basuki Widodo

Orbit Grup Permutasi dan Aplikasinya..... 289

Dwi Juniati, Ketut Budayasa

Aljabar Insidensi Melalui Himpunan Terurut Noether dan Artin Lokal 294

Budi Surodjo

Aplikasi Functionally Small Riemann Sum di dalam Ruang Metrik Kompak Lokal 303

Manuharawati

Aplikasi Metode Beda Hingga dalam Sistem Koordinat Segitiga pada PDP Laplace .. 309

Lukman Hanafi

Karakteristik Himpunan Borel di dalam Ruang Metrik Kompak Lokal 315

Manuharawati

APLIKASI FUNCTIONALLY SMALL RIEMANN SUM DI DALAM RUANG METRIK KOMPAK LOKAL

Manuharawati
Jurusan Matematika FMIPA Unesa Surabaya

Abstrak

Di dalam makalah ini dibahas salah satu aplikasi sifat Functionally Small Riemann Sum di dalam ruang metrik kompak lokal, yaitu untuk memperlihatkan bahwa sebuah fungsi bernilai real pada sebuah sel di dalam ruang metrik kompak lokal dengan sifat tertentu merupakan fungsi yang terintegral Henstock pada sebuah sel yang diberikan
Kata kunci: terintegral Henstock, ruang metrik kompak lokal

1. Pendahuluan

Banyak cara untuk menyelidiki apakah sebuah fungsi bernilai real pada sebuah sel dengan sifat-sifat tertentu merupakan fungsi yang terintegral Henstock pada sel di dalam ruang metrik kompak lokal tanpa menggunakan sifat Functionally Small Riemann Sum, misalnya pada Teorema 3.1.17 (Manuharawati, 2002: 71), Teorema 4.1.1 (Manuharawati, 1992: 104). Dalam makalah ini dibahas salah satu peran dari sifat Small Riemann Sum, yaitu sifat Functionally Small Riemann Sum dalam pembuktian sebuah fungsi terintegral Henstock di dalam ruang metrik kompak lokal.

Di dalam makalah ini, ruang metrik kompak lokal, khususnya ruang metrik kompak lokal non-diskret, dinotasikan dengan X ; himpunan semua bilangan real diperluas dengan $\mathbb{R}^*$; himpunan semua bilangan real positif murni dengan $\mathbb{R}^+$; koleksi semua himpunan elementer di dalam X dengan $\mathcal{E}(X)$, sistem interval pada X dinotasikan dengan $\mathcal{I}$, dan μ merupakan ukuran yang lengkap pada X yang dibangkitkan oleh μ^* .

2. Pengertian Dasar dan Teori Pendukung

Diberikan sel E dalam $\mathcal{I}$ dan fungsi volume v yang kontinu pada $\mathcal{E}(X)$. Fungsi $g: X \rightarrow \mathbb{R}^*$ dikatakan mempunyai sifat *Functionally Small Riemann Sum (FSRS)* terhadap v pada E , dan dinotasikan dengan $g \in \text{FSRS}(E, v)$ jika g terukur- μ^* pada E dan untuk setiap bilangan real $\varepsilon > 0$ terdapat fungsi taknegatif f yang terintegral- μ pada E dan fungsi $\delta: E \rightarrow \mathbb{R}^+$ sehingga untuk setiap partisi Perron δ -fine $P = \{(A_i, x_i)\}$ pada E berlaku

$$\left| P \sum_{|g(x)| > f(x)} g(x) \nu(A_x) \right| < \varepsilon$$

Diberikan fungsi $g_n: X \rightarrow R^*$ untuk setiap bilangan asli n . Barisan fungsi $\{g_n\}$ dikatakan mempunyai sifat *FSRS terhadap ν* seragam dalam n pada E jika untuk setiap n , jika g_n terukur- μ^* pada E dan untuk setiap bilangan real $\varepsilon > 0$ terdapat fungsi taknegatif f yang terintegral- μ pada E dan fungsi $\delta: E \rightarrow R^+$, keduanya tidak tergantung pada n sehingga untuk setiap partisi Perron δ -fine $P = \{A_x, x\}$ pada E berlaku

$$\left| P \sum_{|g_n(x)| > f(x)} g_n(x) \nu(A_x) \right| < \varepsilon$$

Adapun sifat yang terkait dengan pembahasan tertuang dalam teorema berikut.

Teorema 2.1: Teorema Rapat Terkendali (Manuharawati, 2992: 120): Diberikan sel $E \subset X$ dan fungsi $g: X \rightarrow R^*$. Jika $g \in H(E, \nu)$, maka terdapat barisan fungsi $\{g_n\}$, $g_n: X \rightarrow R^*$, $g_n \in L(E, \mu)$ untuk setiap bilangan asli n dan g_n konvergen terkendali pada E .

3. Pembahasan

Dua terapan dari sifat FSRS di dalam ruang metrik kompak lokal tertuang di dalam dua teorema berikut.

Teorema 3.1: Diberikan sel $E \subset X$ dan fungsi $g: X \rightarrow R^*$. Fungsi $g \in H(E, \nu)$ jika dan hanya jika $g \in FSRS(E, \nu)$.

Bukti: Syarat cukup: Diberikan sebarang bilangan real $\varepsilon > 0$. Berdasarkan yang diketahui, fungsi g terukur- μ^* pada E dan terdapat fungsi taknegatif f yang terintegral- μ pada E dan fungsi $\delta_1: E \rightarrow R^+$ sehingga untuk setiap partisi Perron δ_1 -fine $P = \{A_x, x\}$ pada E berlaku

$$\left| P \sum_{|g(x)| > f(x)} g(x) \nu(A_x) \right| < \frac{\varepsilon}{3}.$$

Dibentuk fungsi $h: X \rightarrow R^*$ dengan

$$h(x) = \begin{cases} g(x) & \text{jika } |g(x)| \leq f(x) \\ 0 & \text{jika } |g(x)| > f(x) \end{cases}$$

Karena h terukur- μ^* pada E dan terdominasi oleh fungsi f yang terintegral- μ pada E , maka h terintegral- μ pada E ; yang berakibat h terintegral- ν Henstock pada E . Oleh karena itu

untuk bilangan real $\varepsilon > 0$ di atas, terdapat fungsi $\delta_2: E \rightarrow \mathbb{R}^+$ sehingga untuk setiap partisi Perron δ_2 -fine P_1 dan P_2 pada E berlaku

$$\left| P_1 \sum h(x) v(A_x) - P_2 \sum h(x) v(A_x) \right| < \frac{\varepsilon}{3}.$$

Selanjutnya dibentuk fungsi $\delta: E \rightarrow \mathbb{R}^+$ dengan $\delta(x) = \min\{\delta_1(x), \delta_2(x)\}$ untuk setiap $x \in E$.

Jika D_1 dan D_2 partisi Perron δ -fine pada E , maka diperoleh

$$\left| D_1 \sum g(x) v(A_x) - D_2 \sum g(x) v(A_x) \right| \leq \left| D_1 \sum_{|g(x)| > f(x)} g(x) v(A_x) \right| + \left| D_2 \sum_{|g(x)| > f(x)} g(x) v(A_x) \right| +$$

$$\left| P_1 \sum h(x) v(A_x) - P_2 \sum h(x) v(A_x) \right|$$

$$< \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} = \varepsilon,$$

yang berarti bahwa $g \in H(E, v)$.

Syarat perlu: Diberikan sebarang bilangan real $\varepsilon > 0$. Karena $g \in H(E, v)$, maka terdapat

fungsi $\delta_1: E \rightarrow \mathbb{R}^+$ sehingga untuk setiap partisi Perron δ_1 -fine $P_1 = \{(A_x, x)\}$ pada E berlaku

$$\left| P_1 \sum g(x) v(A_x) - (H) \int_E g dv \right| < \frac{\varepsilon}{3},$$

Dan berdasarkan Teorema 2.1, dapat dipilih himpunan tertutup $Y \subset E$ sehingga $g \in L(E, \mu)$,

dan untuk bilangan real $\varepsilon > 0$ di atas berlaku

$$\left| (L) \int_Y g d\mu - (H) \int_E g dv \right| < \frac{\varepsilon}{3}.$$

Dibentuk fungsi $f, h: X \rightarrow \mathbb{R}^+$ dengan

$$f(x) = \begin{cases} g(x) & \text{jika } x \in Y \\ 0 & \text{jika } x \notin Y \end{cases} \quad \text{dan} \quad h = |f|$$

Mudah dibuktikan bahwa terdapat fungsi $f, h \in L(E, \mu)$, yang berakibat $f \in H(E, v)$. Oleh

karena itu untuk bilangan real $\varepsilon > 0$ di atas terdapat fungsi $\delta_2: E \rightarrow \mathbb{R}^+$ sehingga untuk setiap partisi Perron δ_2 -fine $P_2 = \{(B_y, y)\}$ pada E berlaku

$$\left| P_2 \sum f(y) v(B_y) - (H) \int_E f dv \right| < \frac{\varepsilon}{3},$$

Dibentuk fungsi $\delta: E \rightarrow \mathbb{R}^+$ dengan $\delta(x) = \min\{\delta_1(x), \delta_2(x)\}$ untuk setiap $x \in E$. Jika P sebarang partisi Perron δ -fine pada E diperoleh

$$\begin{aligned}
\left| P \sum_{|g(x)| < h(x)} g(x) v(A_x) \right| &\leq \left| P \sum g(x) v(A_x) - (H) \int_E g d\nu \right| + \left| (H) \int_E g d\nu - P \sum_{|g(x)| \leq h(x)} g(x) v(A_x) \right| \\
&< \frac{\varepsilon}{3} + \left| (L) \int_E f d\mu - P \sum f(x) v(A_x) \right| + \left| (H) \int_E g d\nu - (L) \int_E f d\mu \right| \\
&< \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} + \left| (H) \int_E g d\nu - (L) \int_Y g d\mu \right| + \left| (L) \int_Y g d\mu - (L) \int_E f d\mu \right| \\
&< \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} + 0 = \varepsilon.
\end{aligned}$$

Hal ini menunjukkan bahwa $g \in FSRSE(E, \nu)$.

Teorema 3.2: Diberikan sel $E \subset X$ dan fungsi $g_n : X \rightarrow \mathbb{R}^*$ untuk setiap bilangan asli n . Jika barisan fungsi $\{g_n\}$ mempunyai sifat FSRSE terhadap ν seragam dalam n pada E dan $\{g_n\}$ konvergen ke g hampir di mana-mana pada E , maka $g \in H(E, \nu)$.

Bukti: Dalam hal ini cukup dianggap bahwa barisan $\{g_n\}$ konvergen pada E . Diberikan sebarang bilangan real $\varepsilon > 0$. Karena barisan $\{g_n\}$ konvergen pada E , maka untuk setiap $x \in E$ terdapat bilangan asli $N(\varepsilon, x)$ sehingga untuk setiap bilangan asli $n \geq N(\varepsilon, x)$ berlaku

$$|g_n(x) - g(x)| < \frac{\varepsilon}{2[\nu(E) + 1]}.$$

Berdasarkan yang diketahui, fungsi g_n terukur- μ^* pada E dan untuk setiap bilangan real $\varepsilon > 0$ yang diberikan di atas, terdapat fungsi taknegatif f yang terintegral- μ pada E dan fungsi $\delta : E \rightarrow \mathbb{R}^+$, keduanya tidak tergantung pada n sehingga untuk setiap partisi Perron δ -fine $P = \{A_x, x\}$ pada E berlaku

$$\left| P \sum_{|g_n(x)| > f(x)} g_n(x) v(A_x) \right| < \frac{\varepsilon}{2}.$$

Jika $Q = \{A_x, x\} = \{A_{x_i}, x_i : i = 1, 2, 3, \dots, k\}$ partisi Perron δ -fine pada E dan diambil

$$N(Q) = \max \{N(\varepsilon, x_i) : i = 1, 2, 3, \dots, k\},$$

maka diperoleh

$$\left| P \sum_{|g(x)| > f(x)} g(x) v(A_x) \right| = \left| P \sum_{|g(x_i)| > f(x_i) \text{ dan } 1 \leq i \leq k} g(x_i) v(A_{x_i}) \right|$$

$$\begin{aligned}
&\leq \left| P \sum_{|g(x_i)| > f(x_i) \text{ dan } 1 \leq i \leq k} g(x_i) v(A_{x_i}) - P \sum_{|g_{N(Q)}(x_i)| > f(x_i) \text{ dan } 1 \leq i \leq k} g_{N(Q)}(x_i) v(A_{x_i}) \right| + \\
&\quad \left| P \sum_{|g_{N(Q)}(x_i)| > f(x_i) \text{ dan } 1 \leq i \leq k} g_{N(Q)}(x_i) v(A_{x_i}) \right| \\
&< \frac{\varepsilon}{2[v(E)+1]} + \frac{\varepsilon}{2} \\
&< \varepsilon.
\end{aligned}$$

Hal ini memperlihatkan bahwa $g \in FSRSE(E, v)$. Berdasarkan Teorema 3.1, $g \in H(E, v)$.

Daftar Pustaka

Manuharawati, 2002, Integral Henstock di dalam Ruang Metrik Kompak Lokal, Disertasi S3, PPs UGM, Yogyakarta.