

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI (P)



**Formulasi perhitungan rata-rata permintaan komoditi
dengan menggunakan integral *Set-valued function*
tahun ke 1 dari rencana 2 tahun**

Ketua : Dr. Ratno Bagus Edy Wibowo, M.Si (NIDN 0008097507)
Anggota : Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc (NIDN 0007096703)
Drs. Mohamad Muslikh, M.Si (NIDN 0031105904)

Dibiayai oleh :
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya
Nomor : DIPA-023.04.2.414989/2013, Tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor : 295/SK/2013 tanggal 12 Juni 2013

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
November 2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Formulasi perhitungan rata-rata permintaan komoditi dengan menggunakan integral *set-valued function*

Peneliti / Pelaksana
Nama Lengkap : Ratno Bagus Edy Wibowo, Ph.D
NIDN : 0008097507
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Matematika
Nomor HP : 082112127858
Alamat surel (e-mail) : rbagus@ub.ac.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : Drs. Mohamad Musliikh, M.Si
NIDN : 0031105904
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Anggota (2)
Nama Lengkap : Abdul Rouf Alghofari, Ph.D
NIDN : 0007096703
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 50.000.000,-
Biaya Keseluruhan : Rp. 101.995.000,-

Mengetahui,
Dekan FMIPA

(Prof. Dr. Marjono, M.Phil)
NIP. 19621116.198803.1.004

Malang, 30 November 2013

Ketua,

(Ratno bagus Edy Wibowo, Ph.D)
NIP.19750809 200003 1 003

Menyetujui,
Pjs Ketua LPPM UB

(Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS)
NIP.19530514 198002 2 001

ABSTRAK

Dalam peristiwa pertukaran ekonomi murni (*pure exchange economy*) yang menggambarkan hubungan antara kelompok konsumen (*agents*) dengan kelompok komoditi (*pangan*) mempunyai relasi berbentuk *set-valued function*. Rata-rata permintaan konsumen sebanyak berhingga terhadap sejumlah komoditi telah diformulasikan dengan perhitungan rata-rata biasa. Akan tetapi untuk konsumen sejumlah tak berhingga digunakan konsep integral. Perhitungan rata-rata dengan integral telah diperkenalkan oleh para peneliti dengan berbagai cara dan sudut pandang. Hasil penelitian ini adalah integral *set-valued function* yang dikembangkan dengan menggunakan konsep integral Henstock-Kurzweill. Melalui pengintegralan ini ditunjukkan sifat ketunggalan dan linieritas. Selain daripada itu dihasilkan juga bahwa nilai integralnya merupakan himpunan konveks. Hasil terakhir ini sangat penting dalam permasalahan ekonomi, sehingga prediksi kebutuhan pangan yang diformulasikan dalam integral Henstock-Kurzweill dapat meminimalkan kesalahan prediksi.

RINGKASAN

Tujuan jangka panjang penelitian yang dilaksanakan adalah merumuskan perhitungan rata-rata permintaan (*demand*) oleh sekelompok konsumen (*agent*) terhadap sekumpulan komoditi (*commodity spaces*). Sedangkan target khusus yang ingin dicapai adalah kajian teoritis pengintegralan *set-valued functions* sebagai formula untuk menghitung rata-rata permintaan komoditi oleh suatu kelompok konsumen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur.

Pada tahun pertama laporan penelitian ini, diperoleh formula integral *set-valued function* menggunakan konsep integral Henstock-Kurzweil. Alasan penggunaan konsep tersebut dikarenakan konsep integral Henstock-Kurzweil relatif baru, memiliki kesederhanaan dalam formulanya dan lebih general dibandingkan versi integral lainnya. Dalam mengkonstruksi integral tersebut diperlukan metrik Hausdorff untuk menyatakan adanya kesalahan pendekatan yang relatif kecil. Diperolehnya formula *set-valued function* yang terintegral Henstock-Kurzweil pada interval $[a, b]$, dapat ditunjukkan berlakunya sifat-sifat integral secara umum, seperti ketunggalan nilai integral dan sifat linieritas. Selain dari pada itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa nilai integral yang diperoleh merupakan himpunan konveks. Hal ini sangat penting untuk diperhatikan, terlebih dikaitkan dengan masalah ekonomi, karena dalam Teori ekonomi, analisis konveksitas sangat penting dan mendasar.

SUMMARY

The long term goal of the research undertaken is to calculate the average demand of a group of consumers (agents) related to a set of commodities (commodity spaces). While the specific targets to be achieved is a theoretical study of Integration of set-valued functions as a formula to calculate the average demand for commodities by consumers/agents group. The method used in this research is the study of literature.

In the first year of this research report, we obtained the formula the of integral of set valued function by using the Henstock-Kurzweill integral concept. The reason is because the use of concept of Henstock-Kurzweill integral is relatively new and has more simple in its formulas as well as more general than the integral version of the others. In constructing this integral the Hausdorff metrics was required to declare the presence of a relative small error approach. Obtaining the formula of set-valued function which is Henstock-Kurzweill integrable on the interval $[a, b]$, can be shown by the integral properties in general, such as the uniqueness of the value of the integral and linearity properties. Moreover, the results of this study also showed that the value of the integral obtained was a convex set. It is very important to note, especially associated with economic problems, because in economic theory, the convex analysis is very important and fundamental to guaranty where the commodities belong to a some groups.

DAFTAR PUSTAKA

- R.J. Aumann, 1965, Integrals of set valued function, *Journal of Mathematical Analysis and application* **12**, 1-12.
- Z. Artstein dan Burn J. A, 1975, Integration of Compact set-valued function, *Pacific Journal of Mathematics* **58**, no. 2, 297- 307.
- K.E. Amri and C. Hes, 2000, On the Pettis Integral of Closed Valued Multifunction, *Set-Valued Analysis* **8**, 329-360
- G. Birkhoff, 1935, Integration of Function with values in a banach space, *Transaction Mathematical Society* **38**, 357-378.
- A. Boccuto and A.R. Sambucini, 2004, A McShane Integral for Multifunction, *Journal of Concrete and Applicable Mathematics*, vol. **2**, N.4, 307-325
- P.S. Bullen, 2005, A survey Non-Absolute Integrals in Twentieth Century, *Mathematical reviews subject classification* : **26A39**
- C.L. Byrne, 1978, Remark on the set-valued integrals of Debreu an Aumann, *Journal of Mathematical Analysis and Application* **62**, 243-246.
- B. Calcales, 2004, Birkhoff integral for multifunctions, *Journal of Mathematical Analysis and application* **297**, 540-560.
- C. Castaing, M. Valadier, 1977, Convex analysis and measurable multifunctions, Lecture notes in Math., vol. **580**, Springer-Verlag, Berlin, MR 57 #7169
- G. Debrue, 1967, integration of correspondences, in *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistic and Probability* **2**, 351-372
- L. Di Piazza, 2005, Set-Valued Kurzweil-Henstock-Pettis integral, *Set-Valued Analysis* **13**, 167-179
- R. Henstock, 1963, Theory of Integration, *Butterworth's, London*, **M.R.,28,#1274**.
- E. Klein and Thompson, 1984, Theory of Correspondences, texts, *John Wiley and Sons, New York*, **MR 86a:90012**
- J. Kurzweil, 1957, Generalized Ordinary Defferential Equation and Continuous dependence on parameter, *Czechoslovak Mathematic Journal* **7**, 418-446.
- M. Musikh, 1997, Ruang metrik dengan sifat bola tertutup rapi, *Tesis S2, Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada*.
- M. Musikh, 1998, Kekonvergenan barisan himpunan tertutup pada ruang koleksi himpunan-himpunan tertutup, *Laporan hasil penelitian dengan biaya DPP/SPP No. 000PT.13.H4.F.MIPA/N6/1998* (tidak dipublikasikan)

M. Muslikh, 2001, Topologi pada koleksi himpunan-himpunan tertutup, *Jurnal Natural*, volume 5 no.1, F.MIPA Universitas Brawijaya.

M. Muslikh, 2002, Integral dari fungsi bernilai Himpunan, *Proseding konferensi The Indonesian Mathematical Society ke XI*, Malang.

L.P. Yee, 1989, Lanzhou Lectures on Henstock Integration, *World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.*

B.J. Pettis, 1938, On integration vector space, *Transaction Mathematic Society* 44, 277-304.