



Semnas 2013
MIPA 2013
www.semnamipa2013.net

PROSIDING

Seminar Nasional Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
"MIPA Sebagai Landasan Kreasi dan Inovasi Teknologi"

IPB International Convention Center (IICC) Bogor
Bogor, 23 Oktober 2013

Diselenggarakan Oleh :
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
UNIVERSITAS PAKUAN

ISBN 978-602-14503-0-7



9 786021 450307

PROSIDING

**Seminar Nasional
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam 2013**

Bogor, 23 Oktober 2013

**Diselenggarakan oleh :
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pakuan**

**Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam 2013
(SEMNASMIPA 2013)**

Diterbitkan Oleh :

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pakuan**

Jalan Pakuan PO BOX 452, Ciheuleut, Bogor

Telp/Faks. = 0251-8375547

Website = www.semnamipa2013.net

Email = semnamipa2013.yahoo.co.id

Hak Cipta © 2013 ada pada penulis

Artikel pada prosiding ini dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarluaskan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (*non profit*), dengan syarat tidak menghapus atau mengubah atribut penulis. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang kecuali mendapatkan ijin terlebih dahulu dari penulis.

Kata Pengantar **Ketua Panitia Semnas MIPA 2013**

Assalamu ‘alaikum Warohmatullohi Wabarakatuh
Salam sejahtera untuk kita semua

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas ridho dan inayah-Nya Seminar Nasional MIPA tahun 2013 dengan Tema “MIPA sebagai Landasan Kreasi dan Inovasi Teknologi” dapat berjalan dengan lancar dan sukses. Adapun tujuan seminar ini adalah menampung hasil-hasil riset berkaitan dengan kreasi dan teknologi, para dosen dan peneliti.

Perlu kami sampaikan bahwa kegiatan seminar ini diikuti oleh 72 pemakalah dari berbagai Perguruan Tinggi Negeri maupun Swasta dan lembaga-lembaga penelitian seperti: UI, UPI, ITB, ITS, Atmajaya, Gunadarma, UGM, Universitas Negeri Makasar, STTI NIIT I-Tech, UNJANI, Universitas Jember, Universitas Ahmad Dahlan, Universitas Nusa Cendana Kupang, UNPAK, LAPAN, LIPI dan instansi-instansi lainnya..

Dalam kesempatan ini pula, kami atas nama panitia Seminar Nasional MIPA 2013 mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada perusahaan pendukung dana diantaranya : PT Arico Sainsindo, Bank Mandiri, PT. Barokah Tour, PT. Yakult, Fokus Komputer, serta pihak lain yang tak dapat kami sebutkan satu-persatu. Terimakasih juga kami sampaikan kepada seluruh panitia, atas kerja keras dan kerjasamanya selama persiapan hingga pelaksanaan seminar ini berlangsung.

Banyaknya artikel yang dipresentasikan dalam Nasional MIPA 2013 ini menunjukkan bahwa seminar telah menjadi ajang komunikasi ilmiah yang sangat bermanfaat. Untuk itu kami ucapkan terimakasih kepada seluruh ilmuwan yang bergabung dalam acara ini, semoga forum ilmiah ini membawa manfaat bagi kita semua. Amin Yarobbal Alamin

Akhir kata, kami atas nama panitia mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila selama penyelenggaraan seminar ini terdapat banyak kekurangan. Terimakasih .

Waassalamu ‘alaikum Wr.Wb.
Ketua Panitia SEMNASMIPA 2013

Dra. Tri Saptari Haryani, M.Si

Sambutan Dekan Fakultas MIPA Universitas Pakuan

Assalamu ‘alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh Salam sejahtera untuk kita semua

Pada kesempatan yang baik ini, marilah kita panjatkan puji dan syukur ke Hadirat Allah SWT., karena kita masih diberikan kesempatan, kekuatan, dan kesehatan untuk melanjutkan ibadah kita, karya kita, serta tugas dan pengabdian kita dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa dan negara yang tercinta melalui kegiatan Seminar Nasional MIPA 2013. Seminar Nasional ini diselenggarakan dengan mengusung tema ”MIPA sebagai Landasan Kreasi dan Inovasi Teknologi”.

Atas nama Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan berharap semoga seminar ini dapat menjadi ajang komunikasi untuk saling berinteraksi bagi para dosen dan peneliti untuk mengembangkan ilmu-ilmu terkait yang dapat dimanfaatkan bagi masyarakat yang lebih luas. Melalui kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih kepada para undangan dan para peserta yang telah hadir/berpartisipasi serta juga kepada panitia yang telah bekerja dalam menyiapkan penyelenggaraan seminar nasional MIPA 2013.

Mengakhiri sambutan ini, saya atas nama Pimpinan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan beserta seluruh sivitas akademika dan karyawan menyampaikan ucapan selamat mengikuti Seminar Nasional ini semoga kegiatan ini menambah wawasan Bapak dan Ibu untuk meneruskan pengabdian bapak dan ibu sebagai ilmuwan professional. Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu menyertai kita dan melimpahkan berkah, rahmat, dan hidayahNya kepada kita semua. Terimakasih kepada semua pihak atas kerja kerasnya telah membantu terselenggaranya seminar ini. Mudah-mudahan kerja keras yang telah dilakukan akan mendapatkan balasan yang berlimpah dari Allah swt. Wabillahi taufik wal hidayah, wassalamualaikum wr wb

Waassalamu ‘alaikum Wr.Wb.
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam
Universitas Pakuan

Dr. Prasetyorini, MS,

SUSUNAN PANITIA

PANITIA PENGARAH

Pelindung : Dr. H. Bibin Rubini, M.Pd (Rektor Unpak)
Penganggung Jawab : Dr. Prasetyorini (Dekan Fmipa Unpak)

PANITIA PELAKSANA

Ketua 1 : Dra. Tri Saptari Haryani, M.Si
Ketua 2 : Prihastuti Harsani, M.Si

Bendahara 1 : Dra. Moerfiah, M.Si
Bendahara 2 : Dra. Triastinurmiatiningsih, M.Si

Sekretrais 1 : Eneng Tita Tosida, S.Tp., M.Si
Sekretaris 2 : Ade Heri Mulyati, S.Si., M.Si
Sekretaris 3 : Ani Andriyati, S.Si., M.Si

1. Acara

Koordinator : Iyan Mulyana, S.Kom, M.Kom
Anggota : 1. Sena Ramadona, S.Kom
2. Yulianita, S.Farm., M.Farm

2. Proposal dan Sponsor

Koordinator : Drs. Ismanto, M.M., M.Si.
Anggota : 1. Dra. Dwi Indriyati, M.Si
2. Ir. E. Mulyati Effendi, M.S.
3. Dra. Eka Herlina, M.Pd.
4. Drs. Husain Nashrianto, M.S.
5. Erni Rustiani, S.Si., M.Farm., Apt.
6. Dra. Ike Yulia W., M.Farm., Apt.

3. Publikasi, Dokumentasi dan Kreatif Design

Koordinator : Aries Maesya, S.Kom., M.Kom
Anggota : 1. Indra Gunawan, S.Kom
2. M. Iqbal Suriansyah, S.Kom

4. Prosiding

Koordinator : Tjut Awaliyah Z, S.Kom., M.Kom.
Anggota : 1. Lita Karlitasari, S.Kom., M.Kom
2. Sufiatul Maryana, S.Kom., M.Kom
3. Sri Wardatun, S.Si., M.farm., Apt.

5. Konsumsi

Koordinator : Arie Qur'ania, S.Kom., M.Kom
Anggota : 1. Herfina, S.Kom., M.Pd
2. Embay Rohaeti, S.Si., M.Si
3. Ir. Sri Wiedarti, M.S
4. Dra. Ardi Muharini, M.S.

6. Perlengkapan

Koordinator
Anggota

: Andi Chairunnas, S.Kom., M.Pd
: 1. Rouland Ibnu Darda, S.Si., M.Si

Reviewer

: 1. Prof. Dr. Ing Soewarto Hardhienata
2. Dr. Prasetyorini, M.S
3. Dr. Sutanto, M.Si
4. Dr. Ir. Fitria Virgantari, M.Si
5. Dra. Sri Setyaningsih, M.Si
6. Dr. Ir. S.Y. Srie Rahayu, M.Si
7. Drh. Min Rahminiwati, Ph.D., M.Sc
8. Dr. Haryanto Susilo

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar Ketua Panitia SEMNAS MIPA 2013	iii
Sambutan Dekan FMIPA Universitas Pakuan	iv
Susunan Panitia	v
Daftar Isi	vii
A. Bidang Ilmu Biologi, Kimia dan Farmasi	
1 Karakterisasi Senyawa Bioaktif Alami Limbah Kayu Lontar Melalui Pirolisis (Mohammad Wijaya M.)	1 – 5
2 Biomassa Tumbuhan Herba Sebagai Tumbuhan Gulma Pada Kebun Karet Rakyat (Hevea brasiliensis) Di Hinas Kiri, Batang Alai Timur, Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan (Asep Sadili)	6 – 9
3 Efek Serbuk Daun Singkong dan Wortel terhadap peningkatan Kadar Vitamin A Serum Pada Tikus Percobaan (Almasyhuri)	10 – 13
4 Skrining Mikroorganisme Potensial untuk Produksi Enzim Lipase, Xilanase, Amilase dan Selulase dari Kompos. (Fenti Fatmawati, Fida Madayanti Warganegar dan Made Puspasari Widhiatuty)	14 – 17
5 Pengaruh Temperatur Pada pembentukan Biosurfaktan Oleh Bakteri Pseudomonas aeruginosa (Refdinal Nawfa, Adi SP, Sukei dan Meita AB)	18 – 23
6 Biodegradable Film Pati Batang Aren (Arenga pinnata Merr.) sebagai Pengemas Sekunder pada Makanan (F. Sinung Pranata)	24 – 30
7 Pengaruh Ekstrak Biji Kelor (Moringa oleifera, Lamk) Terhadap Pertumbuhan dan Serangan hama Bibit Kopi Ribusta (Coffea canephora, Pierre). (Hidayat Bambang S, Moch. Wildan Jatmiko, Yuni Wulandari)	31 – 37
8 Reduksi senyawa keton menjadi Alkohol sekunder menggunakan wortel (daucus Carota) sebagai sumber Biokatalis (Bayu Ardiansyah)	38 – 41
9 Jenis-jenis tumbuhan obat yang di manfaatkan oleh masyarakat kampung Budaya Taman sari Bogor (Cecep Sudrajat , Tri Saptari haryani, Triastinurmiatiningsih)	42 – 47
10 Potensi Antibakteri umbi Garut (Marantha arundinaceae) sebagai bahan makanan pencegah Diare (Oom Komala, Ike Yulia, dan Sri Wiedarti)	48 – 53
11 Analisis Kandungan Pewarna Sintesis dalam Saus Cabai (<i>Contents Analysis of Colourant Synthetic in Chili Sauce</i>) (Ade Heri Mulyati dan Yudhie Suchyadi)	54 – 58
12 Menurunkan nilai SGOT-AST (Serum Glutamic Piruvic Transaminase) melalui asupan Temulawak bagi Peserta Diabetes Millitus (Eka Herlina, Dra .Ardi Muharini, Yudhie Suchyadi)	59 – 61

- 13 Potensi Kijing Taiwan (*Anodonta Woodiana*) sebagai Biofilter Merkuri (S.Y.Srie Rahayu, Rizki Karya Nugraha Khasyar, Cecep Sudrajat) 62 – 66
- 14 Diversifikasi Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) Sebagai Alternatif Minuman Kesehatan yang kaya Polifenol (Sutanto, Ike Yulia W, Sri Wardatun) 67 – 72
- 15 Uji Stamina Mencit (*Mus Musculus*) dengan memberikan kombinasi teh hijau, jahe merah dan pegagan (Yulianita, E. Mulyati Effendi dan Septia Andini) 73 - 76
- 16 Kualitas air sungai Ciliwung di Puncak dan kota Bogor (Rouland Ibnudarda, Sri Wiedarti, oom Komalasari) 77 – 83
- 17 Perbandingan potensi antelmintik perasan dan ekstrak etanol Herba pegagan segar (*Centella asiatica (L.) Urb.*) Terhadap *Ascaridia galli* secara in Vitro.(Murfiah, Fitriane Dwi Haryanti) 84 – 88
- 18 Ellectrical Rechargeabel Fuel Cell dari Larutan Sodium Klorida untuk menciptakan Baterai berkapasitas Super (BBS) (Dadang, Husein Nasrihanto, Kurniawati) 89 – 94
- 19 Penentuan konsentrasi optimum ekstrak etanol daun kemangi sebagai pengganti Triclosan dalam menghambat *Staphylococcus aureus* dan *eschericia coli* pada produk sabun cuci tangan cair.(Tri Aminingsih, Husein Nasrihanto dan Reza Kristiyana) 95 – 99
- 20 Kualitas minyak goreng curah yang berada di pasar tradisional di daerah Jabodetabek pada berbagai penyimpanan. (Farida Nuraini, Ade Heri Mulyati, Eva Yulia) 100 – 103
- 21 Hubungan status gizi, status kesehatan dan aktivitas fisik dengan kebugaran jasmani atlet bulu tangkis Jaya Raya, Jakarta. (Ismanto, Ahmad Sulaeman, Hadi Riyadi) 104 – 109
- 22 Kondisi (Histopatologi dan Makroskopis) Hati Tikus Betina karena Induksi DMBA (7,12-Dimetilbenz(α)antrasen) dan Penyembuhannya dengan Propolis dan Nanopropolis (Agus Setiono, H.A. E.Zainal Hasan, E.Mulyati Effendi, Bayu SandiS) 110 – 117
- 23 Keanekaragaman Tumbuhan di Sekitar Kawah Gunung Galunggung, Tasikmalaya-Jawa Barat (Asep Sadili) 118 – 121
- 24 Uji Efektivitas Ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia L*) sebagai penurun bobot badan (Obesitas) Pada Mencit putih (*Mus Musculus*) (Riska Ravidah, Min Rahminiwati, E Mulyati Effendi) 122 – 126
- 25 Pengaruh penambahan tri kalsium fosfat (TCP) terhadap beberapa karakteristikserbuk minuman sari buah tomat (*cycopersicon esculertum mill*) metode kokristalisasi (Mira Miranti, Hj. Tjutju S. Achyar dan Sri Apriyanti) 127 – 133
- 26 Pemanfaatan herba kemangi (*Ocimum Basicilium L*) dalam sediaan obat (tablet) dan kosmetika (masker gel) sebagai antioksidan (Erni Rustiani, Almasyhuri, Sekar Peny Ningtyas, dan Devi Fiebrilia) 134 – 139

27	Uji Aktivitas enzim Amilolitik dan enzim proteolitik bakteri heterotrofik di perairan Situ Cibuntu, Cibinong, Bogor. (Tri Saptari Haryani, Winda Bin Hakim dan Oom Komala)	140 – 145
28	Karakteristik dan Populasi Kantong semar <i>Nepenthes Gymnamphora</i> Ness di Taman Wisata Alam Telaga Warna Bogor (Sri Wiedarti dan Dzulfikar Failasufi)	146 – 149
29	Uji Potensi Antioksidan berbagai sediaan buah sirsak (<i>Annona Muricata</i> linn) (Prasetyorini, Moerfiah, Sri Wardatun, Zaldy Rusli)	150 – 155
30	Pemanfaatan ekstrak daun kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L) Sebagai stimulan Hormon Testosteron pada anak ayam jantan. (Mulyati Effendi, Prasetyorini, Andry Wiguna)	156 – 161
31	Jenis-jenis lumut (<i>Bryophia</i>) di cagar alam dan taman wisata Alam telaga Warna, Puncak, Bogor (Triastinurmiatiningsih dan Agustinus sarira)	162 – 167
32	Pemanfaatan eceng gondok sebagai pupuk organik untuk tanaman binahong <i>anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis. (Prasetyorini, Siti Maryam Maharani, S.Y. Srie Rahayu)	168 – 173
33	Kajian <i>in silico</i> senyawa inhibitor α - Glukosidase dan Alkaloid <i>Cinchona</i> (<i>Cinchona calisaya</i> Wedd dan <i>Cinchona succirubra</i> Pav. Ex Klotzsch) (Bina Lohita sari, Arry Yanuar, Abdul Mun'in)	174 – 178
34	Pengukuran Kinerja metode pengurutan data menggunakan Software testing Tools Berbasis Java (Karmilasari, Andrias Suryo Wibowo)	179 – 186
35	Penerapan redmine manajemen project dan subversion dalam kolaborasi pembangunan Aplikasi berbasis Web. (Susana Dwi Yulianti)	187 – 191
36	Estimasi parameter polarisasi sebagai data awal rekonstruksi citra 3D dengan menggunakan Linear Least Square dan Modifikasi dari single systematic sampling. (Aini Suri Talita, Dewi Putrie Lestari)	192 – 195
37	Estimasi Parameter Model Regresi Data Panel Dinamis. (Abdul Aziz)	196 – 200
38	Upaya Peningkatan keaktifan Mahasiswa dalam Pembelajaran Statistiska Elementer Melalui Kegiatan Lesson Study dengan Metode Pembelajaran STAD. (Andina Ivana Triandani)	201 – 204
39	Penerapan Kode Fraktal pada Ekstraksi Ciri Citra Tanaman Obat. (Prihastuti Harsani, Iyan Mulyana, Eko Heryanto)	205 - 210
40	Aplikasi Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Regresi Eksponensial (Tjut Awaliyah Z, Herfina, Saefullah Muharram)	211 – 214
41	Penerapan Vektor Space Mode Pada Temu Kembali Informasi Teks Alami Berbahasa Indonesia. (Iyan Mulyana)	215 – 220
42	Identifikasi kematangan buah pepaya menggunakan metode Bayes Linier Discriminant Analysis (LDA) dan K-Nearest Neighbour (K-NN) (Agung Prajuhana Putra, M. Iqbal S)	221 – 226

43	Penentuan Strategi Optimal Dalam Merebut Pangsa Pasar Penjualan Minyak Goreng Dengan Menggunakan Model Teori Permainan (Game Teory) (Boldson KS, Sarah Hariantini, Dini Suhartini)	227 – 232
44	Membangun jaringan RT/RW net menggunakan Jalur Komunikasi Power line (PLC) di Perumahan Gemilang Property Lido. (Deden Ardiansyah)	233 – 237
45	Sistem Single Sign On (SSO) pada Zimbra Mail Server dan Samba File Server. (Indra Gunawan, Sena Romadona CW)	238 – 241
46	Impelementasi model klasifikasi kelompok usaha jasa telematika nasional melalui identifikasi terhadap aspek pendukung pengembangan usaha. (E. Tita Tosida, Prihastuti Harsani, Sri Setyaningsih)	242 – 247
47	Pemetaan kompetensi inti industri telekomunikasi dan informatika (telematika) di Indonesia dalam rangka pengembangan sumberdaya manusia. (Sri Setyaningsih, Hermawan Thaheer, E.Tita Tosida)	248 – 255
48	Perdugaan Parameter model Hidden markov pada barisan DNA dengan algoritme Re-estimasi BAUM WELCH. (Hagni Wijayanti, Ani Andriyati)	256 – 264
49	Pengaruh Kualitas Layanan Sistem Informasi Akademik Terhadap Kepuasan User FMIPA-UNPAK. (Lita Karlitasari, Arie Qurania, Sufiatul Maryana)	265 – 269
50	Implementasi dan analisis jaringan syarat tiruan dan Algoritma Neive Bayes untuk Prakiraan Cuaca. (Arie Qurania, Sri Setyaningsih, Siska Andriani)	270 – 276
51	Web 2.0 dan Social media pada Local e-Government di Indonesia. (Avip Kurniawan, Ramdan Satra, Prima Trie Wijaya, Aji Primajaya)	277 – 279
52	Analisis antrian data trafik jaringan pada website Ilmu komputer Universitas Pakuan Bogor menggunakan Weblog expert dan R Consule) (Aries Maesya)	280 – 287
53	Aplikasi Pembelajaran Taksonomi Tumbuhan Berbasis Cd Interaktif. (Lita karlitasari, ismanto, indra gunawan)	288 – 292
54	Rancang Bangun Sistem Pembelajaran Interaktif Untuk Melestarikan Kebudayaan Sunda Dilingkungan Siswa Sekolah Dasar Berbasis Multimedia. (Herfina, M.Iqbal S, Deba Supriyanto)	293 – 297
55	Robot Pendeteksi warna berbasis Mikrokontroler. (Andi Chaerunnas, Heri Sugianto)	298 – 305
56	Kajian Model Persamaan Tun ggal dan Model Sistem Persamaan Pada Fungsi Permintaan Produk Iokan Indonesia. (Fitria Virgantari, Hagni Wijayanti, Ani Andriati)	306 - 310

KAJIAN MODEL PERSAMAAN TUNGGAL DAN MODEL SISTEM PERSAMAAN PADA PERMINTAAN PRODUK IKAN DI INDONESIA

Fitria Virgantari¹, Hagni Wijayanti², Ani Andriyati³
fitriav12@gmail.com, hagnizantix@gmail.com, andriyati_ani2@yahoo.com

Abstract— Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan model persamaan tunggal dan model sistem persamaan pada fungsi permintaan produk ikan di Indonesia. Pendugaan parameter model persamaan tunggal dilakukan dengan metode OLS (Ordinary Least Square), sedangkan pendugaan parameter model sistem persamaan dilakukan dengan metode GLS (Generalized Least Squares). Kelayakan model dilihat dari nilai koefisien determinasi. Data yang digunakan adalah data Survey Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 2008 modul konsumsi rumahtangga yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik yang meliputi wilayah Indonesia. Ada empat fungsi permintaan yang akan dianalisis, yaitu fungsi permintaan untuk kelompok ikan segar, ikan awetan, udang/hewan lain yang segar dan udang/hewan air lain yang diawetkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendugaan secara parsial dengan persamaan tunggal memberikan hasil yang lebih baik, terlihat dari nilai koefisien determinasi masing-masing fungsi yaitu sebesar 89.95%, 95.30%, 91.34% dan 94.61%. Sedangkan pendugaan model secara sistem memberikan nilai koefisien determinasi sebesar 73.91%.

Keywords— model persamaan tunggal, model sistem persamaan, OLS, GLS, koefisien determinasi

PENDAHULUAN

Metode kuadrat terkecil biasa (*Ordinary Least Square/OLS*) merupakan metode yang selama ini sering digunakan dalam pendugaan parameter model regresi. Prinsip dasar dari metode ini adalah meminimumkan jumlah kuadrat galat (sisaan) sehingga nilai dugaannya semakin mendekati nilai yang sebenarnya. Metode ini sangat populer bukan hanya karena mudah dan bentuknya sederhana, namun juga menghasilkan dugaan yang bersifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Berdasarkan teori, metode tersebut akan cukup baik didekati apabila asumsi kenormalan, kebebasan dan kehomogenan ragam dipenuhi (Draper and Smith, 1992; Myers, 1990; Gujarati, 1986). Pada kenyataannya, banyak dijumpai keadaan di mana terdapat beberapa persamaan yang saling berkorelasi pada galatnya sehingga asumsi pada metode OLS tidak dipenuhi. Hal ini sering dijumpai pada model konsumsi/permintaan pangan, di mana satu sistem permintaan terdiri dari beberapa persamaan yang saling berhubungan. Cara yang bisa digunakan pada masalah tersebut adalah dengan menggunakan model sistem yaitu *Seemingly Unrelated Regression* (SUR). Model ini pernah dikaji oleh Setyawan (1992) dan Darti (2005). Model SUR bisa disajikan dalam bentuk linear maupun nonlinear dan pendugaan parameternya dilakukan dengan metode *Generalized Least Square* (GLS). Metode ini merupakan pengembangan dari metode OLS yang digunakan untuk model multivariat. Bentuk umum model SUR adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}y_1 &= \beta_{01} + \beta_{11}X_{11} + \beta_{21}X_{12} + \dots + \beta_{p1}X_{p1} + \varepsilon_1 \\y_2 &= \beta_{02} + \beta_{12}X_{12} + \beta_{22}X_{22} + \dots + \beta_{p2}X_{p2} + \varepsilon_2 \\&\dots \\y_q &= \beta_{0q} + \beta_{1q}X_{1q} + \beta_{2q}X_{2q} + \dots + \beta_{pq}X_{pq} + \varepsilon_q\end{aligned}\tag{1}$$

Persamaan (1) dapat dinyatakan dalam bentuk matriks:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= X_1\beta_1 + \varepsilon_1 \\
 y_2 &= X_2\beta_2 + \varepsilon_2 \\
 &\dots \\
 y_q &= X_q\beta_q + \varepsilon_q
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

dengan y_i dan ε_i adalah vektor $n \times 1$; X_i adalah matrik berukuran $n \times (p_i+1)$, β_i adalah vektor $(p_i+1) \times 1$ untuk $i=1, 2, \dots, q$. Model SUR pada persamaan (2) tersebut secara umum dapat dinyatakan:

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}
 \tag{3}$$

dengan $\mathbf{y} = (y_1^T, \dots, y_q^T)$, $\boldsymbol{\varepsilon} = (\varepsilon_1^T, \dots, \varepsilon_q^T)$, $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \dots, \beta_q)^T$ dan $\mathbf{X} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \mathbf{X}_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \mathbf{X}_q \end{bmatrix}$, dengan asumsi

$$E(\boldsymbol{\varepsilon}) = 0 \text{ dan } Var(\boldsymbol{\varepsilon}) = \mathbf{V} = \boldsymbol{\Sigma} \otimes \mathbf{I} \text{ dimana } \boldsymbol{\Sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1q} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2q} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{q1} & \sigma_{q2} & \dots & \sigma_{qq} \end{bmatrix}.$$

Zellner (1962) memberikan asumsi bahwa pada masing-masing persamaan regresi memiliki matriks varians-kovarians dan tidak terjadi korelasi, sedangkan antar persamaan terjadi korelasi antar galat sebagai berikut.

Penelitian ini bertujuan mengkaji penggunaan model sistem persamaan pada fungsi konsumsi/permintaan ikan di Indonesia, dan membandingkan hasilnya dengan model persamaan tunggal yang menganggap setiap persamaan terpisah (parsial).

2. Metode Penelitian

2.1. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Survey Sosial Ekonomi Nasional tahun 2018 yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik di 33 provinsi di Indonesia. Variabel yang digunakan adalah nilai pengeluaran dan tingkat konsumsi produk ikan yang mencakup ikan segar, udang segar, ikan awetan, dan udang awetan.

2.3. Metode Analisis

Model yang akan dianalisis terdiri atas 4 persamaan, yaitu persamaan permintaan ikan segar (w_1), udang segar (w_2), ikan awetan (w_3) dan udang awetan (w_4). Secara umum model tersebut dinyatakan dalam persamaan (4), (5), (6), dan (7) berikut.

$$w_1 = a_1 + b_{11} \text{Log}(P_1) + b_{12} \text{Log}(P_2) + b_{13} \text{Log}(P_3) + b_{14} \text{Log}(P_4) + c_{11} \text{Log}(F/I) + c_{12} \text{Log}(F/I)^2 + q_{11}Z_1 + q_{12}Z_2 + d_{11}D_1 + d_{12}D_2 + d_{13}D_3 + d_{14}D_4 + d_{15}D_5 + d_{16}D_6 + d_{17}D_7 + e_1
 \tag{4}$$

$$w_2 = a_2 + b_{21} \text{Log}(P_1) + b_{22} \text{Log}(P_2) + b_{23} \text{Log}(P_3) + b_{24} \text{Log}(P_4) + c_{21} \text{Log}(F/I) + c_{22} \text{Log}(F/I)^2 + q_{21}Z_1 + q_{22}Z_2 + d_{21}D_1 + d_{22}D_2 + d_{23}D_3 + d_{24}D_4 + d_{25}D_5 + d_{26}D_6 + d_{27}D_7 + e_2
 \tag{5}$$

$$w_3 = a_3 + b_{31} \text{Log} (P_1) + b_{32} \text{Log} (P_2) + b_{33} \text{Log} (P_3) + b_{34} \text{Log} (P_4) + c_{31} \text{Log} (F/I) + c_{32} \text{Log} (F/I)^2 + q_{31}Z_1 + q_{32}Z_2 + d_{31} D_1 + d_{32} D_2 + d_{33} D_3 + d_{34} D_4 + d_{35} D_5 + d_{36} D_6 + d_{37} D_7 + e_3 \quad (6)$$

$$w_4 = a_4 + b_{41} \text{Log} (P_1) + b_{42} \text{Log} (P_2) + b_{43} \text{Log} (P_3) + b_{44} \text{Log} (P_4) + c_{41} \text{Log} (F/I) + c_{42} \text{Log} (F/I)^2 + q_{41}Z_1 + q_{42}Z_2 + d_{41} D_1 + d_{42} D_2 + d_{43} D_3 + d_{44} D_4 + d_{45} D_5 + d_{46} D_6 + d_{47} D_7 + e_4 \quad (7)$$

dengan:

- S_1 : *share* pengeluaran ikan segar terhadap total pengeluaran ikan
 S_2 : *share* pengeluaran udang segar terhadap total pengeluaran ikan
 S_3 : *share* pengeluaran ikan awetan terhadap total pengeluaran ikan
 S_4 : *share* pengeluaran udang awetan terhadap total pengeluaran ikan
 P_1 : harga ikan segar
 P_2 : harga udang segar
 P_3 : harga ikan awetan
 P_4 : harga udang awetan
 I : indeks harga Stone untuk ikan
 Z_1 : jumlah anggota keluarga
 Z_2 : golongan pengeluaran

$$D_1 = \begin{cases} 1, \text{ untuk wila yah perkotaan} \\ 0, \text{ untuk wila yah perdesaan} \end{cases}$$

$$D_2 = \begin{cases} 1, \text{ untuk wila yah Sumatera} \\ 0, \text{ untuk wila yah lainnya} \end{cases}$$

$$D_3 = \begin{cases} 1, \text{ untuk wila yah Jawa} \\ 0, \text{ untuk wila yah lainnya} \end{cases}$$

$$D_4 = \begin{cases} 1, \text{ untuk wila yah Bali - Nusa Tenggara} \\ 0, \text{ untuk wila yah lainnya} \end{cases}$$

$$D_5 = \begin{cases} 1, \text{ untuk wila yah Kalimantan} \\ 0, \text{ untuk wila yah lainnya} \end{cases}$$

$$D_6 = \begin{cases} 1, \text{ untuk wila yah Sulawesi} \\ 0, \text{ untuk wila yah lainnya} \end{cases}$$

$$D_7 = \begin{cases} 1, \text{ untuk wila yah Maluku} \\ 0, \text{ untuk wila yah lainnya} \end{cases}$$

$a_i, b_{ij}, c_{jk}, d_{ij}, q_{ij}$: parameter yang akan diduga
dengan $i=1..4, j=1..4, k=1,2$

e_i : komponen acak

Pendugaan parameter model sistem persamaan dilakukan dengan metode GLS (*Generalized Least Squares*), sedangkan pendugaan parameter model persamaan tunggal dilakukan dengan metode OLS (*Ordinary Least Square*).

Penduga parameter dengan metode OLS adalah:

$$\beta = (X^T X)^{-1} X^T y \quad (8)$$

dengan

$$V(\beta) = \sigma^2 (X^T X)^{-1} \quad (9)$$

Sedangkan penduga parameter model sistem adalah:

$$\tilde{\beta} = (X^T \Omega^{-1} X)^{-1} X^T \Omega^{-1} y \quad (10)$$

dengan $\Omega^{-1} = \Sigma^{-1} \otimes \mathbf{I}$. Aitken (1935) mengemukakan suatu metode untuk menduga vektor koefisien model berdasarkan persamaan (4) yaitu:

$$\begin{aligned} \tilde{\boldsymbol{\beta}} = \begin{bmatrix} \tilde{\boldsymbol{\beta}}_1 \\ \tilde{\boldsymbol{\beta}}_2 \\ \dots \\ \tilde{\boldsymbol{\beta}}_q \end{bmatrix} &= (\mathbf{X}^T \Omega^{-1} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \Omega^{-1} \mathbf{y} \\ &= [\mathbf{X}^T (\Sigma \otimes \mathbf{I}) \mathbf{X}]^{-1} \mathbf{X}^T (\Sigma \otimes \mathbf{I}) \mathbf{y} \end{aligned} \quad (11)$$

Sedangkan matriks varians-kovarians untuk $\tilde{\boldsymbol{\beta}}$ adalah

$$\begin{aligned} V(\tilde{\boldsymbol{\beta}}) &= E\left(\tilde{\boldsymbol{\beta}} - \boldsymbol{\beta}\right)\left(\tilde{\boldsymbol{\beta}} - \boldsymbol{\beta}\right)^T \\ &= (\mathbf{X}^T \Omega^{-1} \mathbf{X})^{-1} = [\mathbf{X}^T (\Sigma \otimes \mathbf{I}) \mathbf{X}]^{-1} \end{aligned} \quad (12)$$

Signifikansi model dilakukan dengan melihat nilai koefisien determinasi (R^2) di mana:

$$R^2 = \frac{JKR}{JKT} \quad (13)$$

Keterangan :

JKR = jumlah kuadrat regresi

JKT = jumlah kuadrat total

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Deskripsi Konsumsi Ikan di Indonesia

Tingkat partisipasi konsumsi ikan di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Partisipasi Konsumsi Ikan Segar, Udang/ Lainnya Segar, Ikan Awetan, Udang/Lainnya Awetan di Indonesia, Susenas 2008

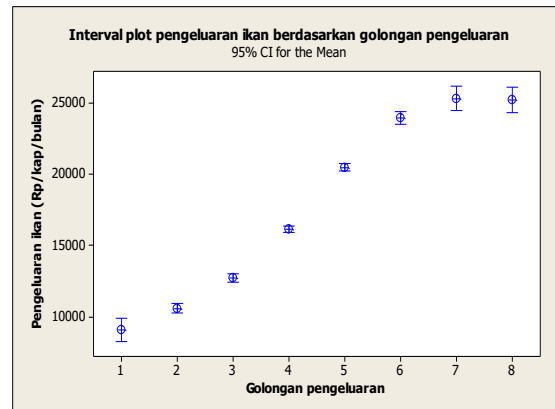
Pulau	Ikan segar	Udang segar	Ikan Awetan	Udang Awetan
Sumatera	0,831	0,152	0,698	0,043
Jawa	0,486	0,101	0,586	0,035
Bali dan Nusa Tenggara	0,738	0,388	0,621	0,338
Kalimantan	0,887	0,199	0,655	0,015
Sulawesi	0,951	0,283	0,492	0,208
Maluku	0,938	0,050	0,184	0,000
Papua	0,688	0,081	0,164	0,001
INDONESIA	0,664	0,120	0,580	0,029

(Sumber: Susenas 2008, diolah)

Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa sebagian besar penduduk Indonesia di berbagai wilayah lebih banyak mengkonsumsi ikan segar daripada ikan awetan maupun udang. Tingkat partisipasi konsumsi ikan segar tertinggi adalah wilayah Sulawesi dan Maluku (lebih dari 90%), sedangkan terendah di Pulau Jawa (sekitar 48%). Tingkat partisipasi ikan awetan yang cukup tinggi (lebih dari 60%) ada di wilayah Sumatera, Bali dan Nusa Tenggara, serta di Kalimantan. Tingkat partisipasi konsumsi produk udang/hewan air lainnya yang diawetkan adalah yang paling rendah di

seluruh wilayah, bahkan penduduk di Maluku dan Papua bisa dikatakan sama sekali tidak mengkonsumsinya.

Tingkat pengeluaran ikan berdasarkan golongan pengeluaran disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Interval plot pengeluaran ikan berdasarkan golongan pengeluaran

Gambar tersebut menunjukkan bahwa semakin besar golongan pengeluaran, semakin besar pula alokasi pengeluaran untuk konsumsi ikan namun dengan penambahan yang semakin kecil. Secara implisit hal tersebut menyatakan bahwa hubungan antara pengeluaran rumah tangga dan pendapatan tidak bersifat linear.

3.2. Pendugaan Parameter Model

Hasil pendugaan parameter model persamaan tunggal dan model sistem persamaan disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Dugaan Parameter Model Permintaan Ikan Segar, Udang/lainnya Segar, Ikan Awetan, Udang/lainnya Awetan di Indonesia, Susenas 2008 dengan Model Persamaan Tunggal (Parsial)

Koesifien	Ikan Segar	Udang Segar	Ikan Awetan	Udang Awetan
Intersep	0,051631**	0.0046	0,043639**	0,004191**
Wilayah	0,019487**	0.0009	0,056413**	-0.0002
Jumlah anggota RT	0,009039**	-0.0001	0,008902**	0.0001
Gol	-0,00768**	-0.0002	-0,00882**	-0.0001
Dummy 1	-0,02223**	0,004172**	0,034385**	0.0013
Dummy 2	-0,00181	0.0135	-0,01214	-0.0010
Dummy 3	-0,03515**	0.0024	0,085098**	0,003112**
Dummy 4	-0,00432	0,003489**	0,066259**	0.0003
Dummy 5	-0,01149	0,004869**	0.0018	0.0020
Dummy 6	0,109851**	-0,00469**	-0,06229**	-0.0002
Dummy 6	0,128817**	-0,00469**	-0,08278**	-0.0012
Log P1	0,613597**	-0,01493**	-0,4106**	-0,0082**
Log P2	-0,16015**	0,265124**	-0,09567**	-0,00384**
Log P3	-0,16598**	-0,01156**	0,313869**	-0,00419**
Log P4	-0,06246**	-0,00602**	-0,08462**	0,195178**
Log Pendapatan	0,06398**	0,004927**	0,089749**	0,001497**
R ²	89.95%	95.30%	91.34	94.61%

Ket. ** signifikan pada taraf nyata 5%

Tabel 2. Dugaan Parameter Model Permintaan Ikan Segar, Udang/lainnya Segar, Ikan Awetan, Udang/lainnya Awetan di Indonesia, Susenas 2008 dengan Model Sistem Persamaan

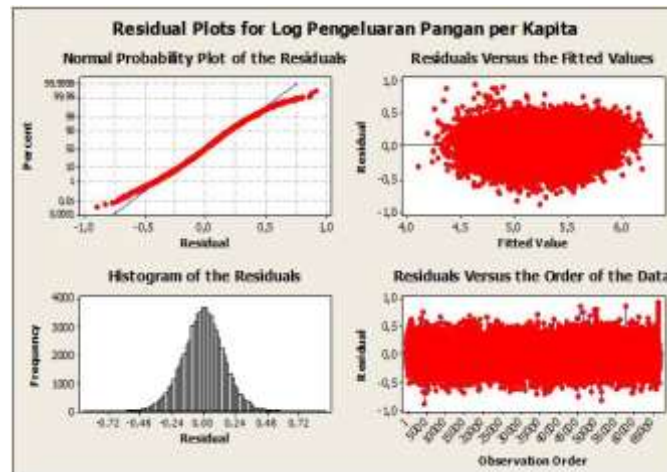
Koesifien	Ikan Segar	Udang Segar	Ikan Awetan	Udang Awetan
Intersep	0,051631**	0.0046	0,043639**	0,004191**
Wilayah	0,019487**	0.0009	0,056413**	-0.0002
Jumlah anggota RT	0,009039**	-0.0001	0,008902**	0.0001
Gol	-0,00768**	-0.0002	-0,00882**	-0.0001
Dummy 1	-0,02223**	0,004172**	0,034385**	0.0013
Dummy 2	-0,00181	0.0135	-0,01214	-0.0010
Dummy 3	-0,03515**	0.0024	0,085098**	0,003112**
Dummy 4	-0,00432	0,003489**	0,066259**	0.0003
Dummy 5	-0,01149	0,004869**	0.0018	0.0020
Dummy 6	0,109851**	-0,00469**	-0,06229**	-0.0002
Dummy 6	0,128817**	-0,00469**	-0,08278**	-0.0012
Log P1	0,613597**	-0,01493**	-0,4106**	-0,0082**
Log P2	-0,16015**	0,265124**	-0,09567**	-0,00384**
Log P3	-0,16598**	-0,01156**	0,313869**	-0,00419**
Log P4	-0,06246**	-0,00602**	-0,08462**	0,195178**
Log Pendapatan	0,06398**	0,004927**	0,089749**	0,001497**
R ²	73.91			

Ket. ** signifikan pada taraf nyata 5%

Hasil pendugaan parameter model yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan bahwa koefisien setiap variabel yang diperoleh dari kedua model adalah sama. Pada fungsi permintaan ikan segar, dummy Sumatra, dummy kepulauan Sumatra, dummy Kalimantan dan pengeluaran untuk ikan tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan ikan segar di Sumatra, Kep. Sumatra dan Kalimantan dapat dikatakan sama dengan permintaan ikan segar di Maluku, dan berbeda dengan wilayah lainnya, serta tidak dipengaruhi oleh tingkat pengeluarannya. Pada fungsi permintaan udang/hewan air yang segar, intersep, log harga udang/hewan air awetan dan tingkat pengeluaran tidak signifikan, artinya ketiga peubah tersebut tidak mempengaruhi permintaan udang/hewan air yang segar. Pada fungsi permintaan ikan awetan golongan pengeluaran, dummy Sumatra, Sulawesi, dan Maluku, serta log harga udang/hewan air awetan tidak signifikan. Pada fungsi permintaan udang/hewan air lain yang diawetkan hampir semua variabel tidak signifikan.

Pendugaan dengan model persamaan tunggal memperlihatkan nilai koefisien determinasi yang sangat tinggi, yaitu sekitar 90%; sedangkan pendugaan dengan model sistem menghasilkan nilai koefisien determinasi yang lebih rendah, yaitu sekitar 70%. Hal ini mengindikasikan bahwa pendugaan secara parsial lebih baik dibandingkan secara sistem pada model yang diduga. Hal tersebut dapat disebabkan karena jumlah persamaan pada model tidak terlalu besar atau hanya empat persamaan. Darti (2005) dalam penelitiannya mengenai model SUR mengatakan bahwa untuk sistem dengan dua persamaan dapat disimpulkan bahwa penduga pendekatan sistem identik dengan pendekatan parsial, sehingga tidak ada tambahan efisiensi. Namun perlu diperhatikan bahwa model permintaan pangan umumnya saling berkaitan satu sama lain sehingga pendugaan model sistem persamaan lebih mencerminkan keadaan yang sebenarnya.

Hasil plot antara nilai dugaan dan sisaan dari pendugaan model tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pola sisaan model

Gambar tersebut secara grafis menunjukkan bahwa pola sisaan bersifat acak dan berdistribusi normal, sehingga model yang didapat cukup baik.

4. Simpulan

1. Berdasarkan data Susenas tahun 2008, dapat dikatakan bahwa sebagian besar penduduk Indonesia di berbagai wilayah lebih banyak mengkonsumsi ikan segar daripada ikan awetan maupun udang. Konsumsi ikan segar tertinggi adalah wilayah Sulawesi dan Maluku, terendah di Pulau Jawa. Rumahtangga di perkotaan memiliki preferensi yang lebih tinggi untuk konsumsi ikan segar maupun udang/hewan air lain yang segar daripada rumahtangga di perdesaan. Semakin besar golongan pengeluaran, semakin besar pula alokasi pengeluaran untuk konsumsi ikan.
2. Hasil pendugaan parameter model menunjukkan bahwa model yang diperoleh cukup baik. Dapat dikatakan bahwa pendugaan secara parsial lebih baik dibandingkan secara sistem dengan koefisien determinasi sekitar 90%. Hal tersebut didukung oleh pola sisaan yang menunjukkan pola acak dan berdistribusi normal.

5. Saran

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa pendugaan secara parsial lebih baik dibandingkan secara sistem. Namun hal ini memerlukan validasi lebih lanjut mengingat bahwa jumlah persamaan yang digunakan hanya empat. Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan jumlah persamaan yang lebih banyak, mengingat bahwa model permintaan pangan umumnya saling berkaitan satu sama lain sehingga lebih sesuai digunakan pendekatan sistem.

Ucapan Terima kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah mendanai penelitian ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Pusat Data dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan serta kepada Bapak Dr. Sonny Koeshendrajana, MSc. yang telah membantu membuka akses pada data dan informasi yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Darti, I. 2005. Sifat Sampel Kecil pada Dua Persamaan SUR. *Jurnal Matematika dan Komputer Indonesia* . Volume 1 (1) : 69 -74.
- Draper, N dan H. Smith. 1992. *Analisis Regresi Terapan*. Edisi Kedua. P.T. Gramedia Pustaka utama. Jakarta.
- Gujarati, D. 1986. *Basic Econometrics*. Mc-Graw Hill, Singapore.
- Myers, R. H. 1990. *Classical and Modern Regression with Applications*. PWS-KENT Publishing Co. USA.
- Setiawan. 1992. Kajian tentang *Seemingly Unrelated Regression* (SUR) dan Penerapannya pada Model AIDS (*Almost Ideal Demand System*). Tesis. Institut Pertanian Bogor. *Tidak dipublikasikan*.