

ISBN: 978-602-71798-1-3

# PROSIDING

**Semirata 2016 Bidang MIPA**

**BKS-PTN Wilayah Barat**

Graha Sriwijaya, Universitas Sriwijaya  
Palembang, 22-24 Mei 2016

**PERAN MIPA DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING BANGSA  
MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA)**

**Editor :**

Akhmad Aminuddin Bama  
Heron Surbakti  
Arsali  
Supardi  
Aldes Lesbani  
Muharni  
Salni  
Mardiyanto  
Fitri Maya Puspita

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya  
2016



**PROSIDING SEMIRATA 2016 BIDANG MIPA  
BKS Wilayah Barat**

Palembang, 22-24 Mei 2016



ISBN: 978-602-71798-1-3

# PROSIDING

## Semirata 2016 Bidang MIPA BKS-PTN Wilayah Barat

Graha Sriwijaya, Universitas Sriwijaya  
Palembang, 22-24 Mei 2016

PERAN MIPA DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING BANGSA  
MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA)

**Editor :**

Akhmad Aminuddin Bama  
Heron Surbakti  
Arsali  
Supardi  
Aldes Lesbani  
Muharni  
Salni  
Mardiyanto  
Fitri Maya Puspita

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya  
2016



PROSIDING SEMIRATA 2016 BIDANG MIPA  
BKS Wilayah Barat

Peran MIPA dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa  
Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)

Copyright © FMIPA Universitas Sriwijaya, 2016  
Hak cipta dilindungi undang-undang  
*All rights reserved*

Editor:

Akhmad Aminuddin Bama  
Heron Surbakti  
Arsali  
Supardi  
Aldes Lesbani  
Muharni  
Salni  
Mardiyanto  
Fitri Maya Puspita

Desain sampul & tata letak: A. A. Bama

Diterbitkan oleh: Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya  
Kampus FMIPA Universitas Sriwijaya; Jln. Raya Palembang-Prabumulih Km. 32  
Indralaya, OI, Sumatera Selatan; Telp.: 0711-580056/580269; Fax.: 0711-580056/  
580269

xxx + 2878 hlm.; A4  
ISBN: 978-602-71798-1-3

Dicetak oleh Percetakan & Penerbitan SIMETRI Palembang  
Isi di luar tanggung jawab percetakan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah S.W.T., atas segala rahmat dan hidayah-Nya Prosiding SEMIRATA 2016 Bidang MIPA BKS Wilayah Barat yang bertemakan “Peran MIPA dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Menghadapi Masyarakat Eonomi Asean (MEA)” dapat kami selesaikan. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah seminar yang diadakan oleh Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya pada tanggal 22-24 Mei 2016 di Graha Sriwijaya Universitas Sriwijaya Kampus Palembang.

Penyusunan Prosiding ini, di samping untuk mendokumentasikan hasil seminar, dimaksudkan agar masyarakat luas dapat mengetahui berbagai informasi terkait dengan berbagai masalah yang terungkap dalam beragam makalah yang telah dipresentasikan dalam seminar.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada para penyaji dan penulis makalah, serta panitia pelaksana yang telah berkerja keras sehingga Prosiding ini dapat diterbitkan. Kami sampaikan terima kasih juga kepada Tim Penyelia yang telah mereview semua makalah sehingga kualitas isi makalah dapat terjaga dan dipertanggungjawabkan. Tak lupa kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan bagi terselenggaranya seminar nasional dan tersusnya prosiding ini kami ucapkan terima kasih.

Akhir kata, semoga prosiding ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Palembang, Mei 2016

**Tim Editor**

## TIM PENYELIA

### **Kelompok Matematika:**

Ngudiantoro, Fitri Maya uspita, Yulia Resti,  
B. J. Putra Bangun, Robinson Sitepu,  
Endro Setyo cahyono, Novi Rusdiana Dewi

### **Kelompok Fisika:**

Arsali, Dedi Setiabudidaya, Azhar Kholiq Affandi,  
Iskhaq Iskandar, Akhmad Aminuddin Bama,  
Supardi, M. Yusup Nur Khakim, Fitri S. A.

### **Kelompok Kimia:**

Aldes Lesbani, Muharni, Bambang Yudono,  
Suheriyanto, Mardiyanto, Eliza, Herman,  
Hasanudin, Budi Untari

### **Kelompok Biologi:**

Harry widjajanti, Sri Pertiwi E., Salni, Munawar,  
Yuanitawindusari, Arum setiawan, Syafrinalamin,  
Laila Hanum, Sarno, Elisa Nurnawati

## SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMIRATA 2016 FMIPA UNSRI

*Assalamu 'alaikum wr.wb.*

**M**arilah kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karuniaNya SEMIRATA 2016 yang diselenggarakan oleh Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya di Graha Sriwijaya dapat berjalan dengan baik.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan sumber daya manusia yang besar dan sumber daya alam yang melimpah. Hal ini merupakan modal dalam meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA. Sumber daya tersebut masih perlu ditingkatkan kualitasnya, oleh karena itu penelitian dari berbagai bidang termasuk MIPA sangat dibutuhkan peranannya. Sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan peran MIPA dalam meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA maka BKS-PTN Barat Bidang MIPA menyelenggarakan SEMIRATA (Seminar Nasional dan Rapat Tahunan) dengan tema **“Peranan MIPA dalam meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA”**. Kegiatan seminar ini merupakan wadah temu ilmiah untuk berbagai pengetahuan dan berdiskusi bagi para peneliti, pendidik, mahasiswa, maupun para praktisi dari berbagai industri terutama yang berkaitan dengan bidang MIPA. Tujuan seminar antara lain : Deseminasi hasil-hasil penelitian tentang pengembangan sumber daya manusia dan pengelolaan sumber daya alam untuk meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA, Meningkatkan interaksi dan komunikasi antar peneliti dari berbagai perguruan tinggi, sekolah, industri dan lembaga terkait serta meningkatkan kerjasama antar lembaga terkait dalam pengelolaan sumber daya untuk kemakmuran bangsa. Sehubungan dengan tema dan tujuan SEMIRATA, panitia menghadirkan *Keynote Speaker* yang menyampaikan judul makalah sebagai berikut :

1. Mewujudkan Pendidikan Tinggi UNGGUL dalam era MEA  
(Prof.Dr. Sutrisna Wibawa, Sekretaris Ditjen Belmawa Kementrian Riset Teknologidan Pendidikan Tinggi)
2. Perspektif Pendidikan Standardisasi ilmu MIPA untuk meningkatkan Daya Saing Bangsa  
(Ir. Erniningsih, Kepala Deputi Bidang Informasi dan Pemasarakatan Standardisasi BSN)
3. Tantangan dan peluang penelitian sains menghadapi MEA  
(Prof.Hilda Zulkifli Dahlan, M.Si, Direktur Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya)

Pelaksanaan SEMIRATA kali ini sangat fenomenal karena jumlah total Peserta 954 orang, terdiri dari pemakalah 759 orang, nonpemakalah 14 orang, Dekan 63 orang dan Kajor atau Kaprodi 108 orang). Berdasarkan distribusi asal Perguruan Tinggi terdapat 54 PTN/PTS, asal Provinsi ada 18 yaitu Aceh s/d Sulawesi Tenggara, Kalimantan Barat dan Kalimantan Selatan, DKI, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta dan Jawa Timur). Perguruan Tinggi terbanyak mengirim peserta adalah Universitas Riau (102 orang), sedangkan Provinsi terbanyak peserta Sumatera Barat (134 orang).

Panitia telah berusaha keras untuk mereview seluruh makalah yang dipresentasikan, namun banyak kendala yang muncul, antara lain komunikasi panitia-pemakalah yang tidak lancar, format makalah yang tidak sesuai template panitia, makalah yang tidak lengkap, keterlambatan penyerahan makalah hasil review dan lain-lain. Kendala ini menyebabkan prosiding terbit tidak sesuai rencana, dan jauh dari kesempurnaan. Panitia sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun, demi kesempurnaan pelaksanaan SEMIRATA yang akan datang serta prosiding yang diterbitkan.

*Wasslamu 'alaikum wr.wb.*

Hormat kami,  
Ketua Panitia



Dr. Suheryanto, M.Si.

NIP. 196006251989031006

## Daftar Isi

Kata Pengantar .....	v
Tim Penyelia .....	v
Sambutan Ketua Panitia .....	vi
Daftar Isi .....	vii

## KELOMPOK MATEMATIKA

Difficulties analysis on procedural knowledge of students to solve mathematics questions Ade Kumalasari .....	1
Estimating infant mortality rate and infant life expectancy of Lahat Regency South Sumatra Province in 2010 by using the New Trussel's Method Ahmad Iqbal Baqi .....	8
Troubleshooting information system to analyze the computer Alfirman .....	12
Eksplorasi etnomatematika masyarakat pelayangan seberang kota Jambi Andriyani, Kamid, Eko Kuntarto .....	17
Implementasi <i>Column Generation Technique</i> pada penugasan karyawan CV. Nurul Abadi Apriantini, Sisca Octarina, Indrawati .....	25
Forecasting passenger of Sultan Iskandar Muda International Airport by using Holt's Exponential Smoothing and Winter's Exponential Smoothing Asep Rusyana, Nurhasanah, Maulina Oktaviana, Amiruddin .....	34
Pengembangan metode <i>Problem Based Learning</i> untuk meningkatkan kemampuan <i>problem solving</i> matematis mahasiswa pada matakuliah Teori Bilangan Asep Sahrudin .....	42
Bilangan kromatik lokasi Graf Petersen Asmiati .....	50
Implementation of stad type cooperative learning model with realistic mathematics education approach to improve mathematics learning result Atma Murni, Jalinus, Andita Septiastuti .....	54
Desain materi operasi hitung menggunakan papan permainan tentara melalui kartu soal dan <i>flashcard</i> Billy Suandito dan Lisnani .....	64
Pendekatan deterministik untuk <i>kalman filter</i> sistem singular Budi Rudianto .....	78
Penerapan metode multistep dan metode prediktor-korektor untuk menentukan solusi numerik persamaan differensial Bukti Ginting .....	83
Identifikasi kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika Chairun Najah, Sutrisno, Kamid .....	86
The implementation of metacognitive scaffolding techniques with scientific approach to improve mathematical problem solving ability Cut Multahadah .....	92
A hybrid autoregressive and neural network model for southern oscillation index prediction Naomi Nessyana Debarataja, Dadan Kusnandar, Rinto Manurung .....	97
Pengaruh penerapan model pembelajaran matematika realistik berdasarkan konflik kognitif siswa terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah Dewi Herawaty dan Rusdi .....	103
Analysis of student's difficulties in solving problem of discrete mathematics based on revised taxonomy bloom Dewi Iriani .....	107



Faktor faktor yang mempengaruhi prestasi akademik mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang Dewi Murni, Cahyani Oktarina, Minora Longgom Nasution .....	113
Analisis faktor konfirmatori pada faktor yang mempengaruhi kepuasan pengguna lulusan Matematika UNIB Dian Agustina .....	119
Uji nisbah kemungkinan dan statistik t pada sebaran <i>generalized Weibull</i> Dian Kurniasari, Rendy Rinaldy Saputra, dan Warsono .....	125
Divisibility properties by the power of fibonacci numbers Baki Swita .....	129
Analisis regresi bayesian dalam mengatasi multikolinieritas Dyah Setyo Rini .....	138
On simulation of stochastic differential equation model to predict Indonesian population growth Efendi .....	143
Analysis time of collegger's graduation using <i>parametric survival analysis</i> ; (case study: Collegger's Bidikmisi Class of 2010) ELIS .....	147
Penyelesaian sensitivitas pada masalah transportasi Endang Lily, Azis Khan .....	153
Application of combinatoric pascal triangular to arrange loan amortization schedules Endang Sri Kresnawati .....	157
Perbandingan model dinamik siklus bisnis is-lm linear dan taklinear Endar Hasafah Nugrahani, Rosmely, Puri Mahestyanti .....	161
Pengembangan aplikasi multimedia penggunaan sempoa untuk operasi dasar aritmatika Evfi Mahdiyah .....	169
Skewed normal distribution and skewed laplace distribution for european call option pricing Evy Sulistianingsih .....	174
Semivariogram fitting with linear programming (LP), ordinary least squares (OLS) and weighted least squares (OLS) Fachri Faisal .....	177
Analysis of recycled plastic waste for plastic material through inventory model and dynamic programing approach Tiara Monica, Fanani Haryo Widodo, Zulfia Memi Mayasari .....	182
Analysis method and application of rough set in prediction of medicine stock Fatayat .....	188
Pengembangan aplikasi pembuatan kuesioner untuk survei berbasis web Febi Eka Febriansyah, Clara Maria, Anie Rose Irawati .....	194
Penggambaran kasus demam berdarah dengue dengan analisis biplot di kota jambi Gusmi Kholijah .....	201
Analisis kestabilan model epidemik sir untuk penyakit tuberkulosis Habib A'maludin, Alfensi Faruk, Endro Setyo Cahyono .....	207
Kepraktisan lembar kerja berbasis model pembelajaran kalkulus berdasarkan teori apos Hanifah .....	214
Menentukan efisiensi relatif penaksir bayes terhadap penaksir maksimum <i>likelihood</i> distribusi fungsi pangkat Haposan Sirait, Helda Janatu Niqmah .....	225
Distribusi frank's copula pada asuransi joint life Hasriati, Denis Barbara Sinaga .....	230
Analisa kualitas pelayanan bank syariah baru di kota padang Hazmira Yozza, Maiyastri, Afriyani Fitri .....	235
Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa: studi kasus di salah satu smp di kota serang Heni Pujiastuti .....	247

Analisis <i>cluster</i> algoritma <i>k-means</i> pada kabupaten/kota di Bengkulu berdasarkan produktivitas tanaman pangan Idhia Sriliana .....	251
The convergence of fourier series and Cesàro summability in $L^p, 1 \leq p \leq \infty$ Iis Nasfianti dan Musraini .....	256
Rancangan sistem informasi untuk media belajar siswa pada daerah terdampak bencana asap Joko Risanto .....	259
Perbandingan metode vector error correction model (vecm), vector autoregressive (var), dan fungsi transfer. Jose Rizal .....	268
Pengembangan bahan ajar analisis real menggunakan <i>multiple</i> representasi Kartini .....	278
Analysis of Junior High School Students' Thinking Process Field independent (FI) and Field dependent (FD) in Modelling Mathematic Khairul Anwar .....	285
Analisis peramalan bencana banjir di Indonesia: studi kasus banjir Indonesia tahun 1990-2015 Zurnila Marli Kesuma, Nany Salwa, Latifah Rahayu, Chesilia Amora Jofipasi .....	291
Identifikasi kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika Lina Indrianingsih, Maison, Syaiful .....	295
Penerapan model inkuiri Alberta melalui perkuliahan. Dasar-dasar pendidikan MIPA (MIP-101) untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa SMT VI S-1 Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu ta 2015/2016. M. Fachruddin. S. ....	300
<i>Completion</i> di ruang modular Mariatul Kiftiah .....	305
Sistem inferensi fuzzy Mamdani dalam pengklasifikasian warna varietas tomat Marzuki, Hafnani, Nova Ernyda, Dian Rahmat .....	312
Identifikasi kemampuan pemahaman konsep matematis siswa remedial dalam pembelajaran matematika Melia Jesica, Rusdi, Kamid .....	317
Optimasi produksi menggunakan metode <i>branch and cut</i> dalam persoalan pemrograman bilangan bulat Muhammad Darmawan, Sisca Octarina, Putra Bahtera Jaya Bangun .....	322
Identifikasi kemampuan representasi matematis dalam pembelajaran matematika pada materi statistika Muhammad Maki, Jefri Marzal, Saharuddin .....	330
A class of integral hypergraphs Mulia Astuti .....	336
Struktur dari bilangan Fibonacci pada $z_6$ Muslim, Sri Gemawati .....	338
Penerapan strategi <i>think talk write</i> dalam pembelajaran kooperatif untuk meningkatkan hasil belajar matematika pada siswa kelas IX <sub>d</sub> SMPN 10 Tapung, Pekanbaru Nahor Murani Hutapea .....	344
Pelabelan Total Titik Ajaib pada Graf Lengkap dengan Modifikasi Matrik Bujursangkar Ajaib dengan $n$ Ganjil dan $n \geq 3$ Narwen, Budi Rudianto .....	353
Analysis self-efficacy students in mathematics problem solving in story form problems Novferma .....	356
Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa SMP dengan pendekatan <i>metacognitive guidance</i> Nur Aliyyah Irsal .....	363
Penerapan metode <i>Winter's Exponential Smoothing</i> dalam Meramalkan Persediaan Beras pada Perum BULOG Divre Aceh Nurmaulidar, Asep Rusyana, Rizka Magfirah .....	373
Persepsi guru terhadap penerapan model kooperatif tipe STAD dan kendala dalam pembelajaran matematika Nurul Qadriati, Maison, Syaiful .....	381

The Implementation of Bayes Theorema Approach for Identifying Leadership Style in Group Decision Making Okfalisa, Frica Anastasia Ambarwati .....	386
Perbandingan tiga metode pendugaan parameterpadasebaran weibull Pepi Novianti .....	393
A mixed integer programming model for the forest harvesting problem Ramya Rachmawati .....	398
Penerapan logika fuzzy terhadap faktor keluhan kesehatan Rasudin dan Marzuki .....	402
Identifikasi penyebab rendahnya motivasi belajar matematika siswa Ratih Seri Utami, Kamid, Haris Effendi Hasibuan .....	405
<i>Penerapandiscovery learning</i> untuk meningkatkan pemahaman matematis peserta didik kelas x mia 2 man 2 model pekanbaru Rini Dian Anggraini, Elsa Susanti .....	410
Terbatasnya rehabilitasi medis terhadap jumlah pengguna narkoba pada kondisi relapse di indonesia Riry Sriningsih .....	416
Studi pendahuluan pengembangan <i>digital worksheet</i> untuk meningkatkan motivasi belajar matematika Riska Wardani, Rayandra Asyhar, Jefri Marzal .....	423
Identifikasi kemampuan berpikir kritis matematika siswa pada materi bangun ruang sisi datar Rizky Dezricha Fannie, Rusdi, Kamid .....	428
Mathematics comics design with problem based learning model for vii grade smp Agung Febrianto, Rohati .....	435
Prime factor $q$ of an odd perfect number with $q < (3x)^{1/3}$ Rolan Pane, Asli Sirait, M. Natsir, Musraini M., Fini Islami .....	443
The characterization of $s(n)$ -weakly prime submodule over multiplication module Rosi Widia Asiani, Indah Emilia Wijayanti, Sri Wahyuni .....	449
Koefisien determinasi pada model regresi <i>robust</i> Rustam Efendi, Musraini M., Intan Syofian .....	458
Eksistensi Titik Tetap pada Pemetaan <i>Set-Valued</i> dengan Sifat pemetaan C-Kontraktif Sagita Charolina Sihombing .....	465
Penerapan model pembelajaran berdasarkan masalah untuk meningkatkan kemampuanberpikirkritis siswa Sakur .....	474
Description and analysis of the characteristics corelation of graduate bidikmisi students of sriwijaya university using biplot analysis and contingency table (Case Study : Bidikmisi Student of sriwijaya university 2010) Sefty Kurnia Utami .....	482
Studi pendahuluan pengembangan media pembelajaran matematika berbasis etnomatematika kelintang kayu Septian Ari Jayusman, Jefri Marzal, Syamsurizal .....	487
On the analysis of strip-plot experiments. Sigit Nugroho .....	493
Penduga model arima pada pertumbuhan penumpang pesawat di bandara ssk pekanbaru Sigit Sugiarto, Hanisa .....	498
Identifikasi bentuk geometri berbasis etnopedagogi matematika pada truktur masjid agung pondok tinggi Sonya Fiskha Dwi Patri, Kamid, Saharudin .....	504
Identifikasi kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dalam pembelajaran matematika Sonya Heswari, Maison, Jefri Marzal .....	511
Analisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal berbasis pisa level 5 dan level 6 pada konten <i>space and shape</i> Suherman .....	518
The formula of cycle permutation with multinomial object for single chained cycle hidrocarbon Sukma Adi Perdana, Ardi Widhia Subekti, Nina Adriani .....	524

Penerapan model pembelajaran <i>creative problem solving</i> (cps) dalam pembelajaran matematika di kelas vii <sub>2</sub> smpn 14 pekanbaru Susda Heleni .....	528
Identifikasi kemampuan komunikasi matematis siswa smk pada materi program linear Susiartun, Rayandra Ashar, Kamid .....	534
Model pertanyaan guru selama proses pembelajaran matematika kaitannya dengan pengembangan berfikir siswa (studi etnografi di sd pedesaan kota bengkulu) Syahrul Akbar, M. Fachruddin S, .....	539
Simulasi Pasang Surut Laut di Selat Malaka dengan Menggunakan Baroclinic Hamsom Model Taufiq Iskandar .....	544
Pemodelan matematika kalender hijriyah dimensi-1 dan desain alat ukur derajat-sudut bulan berbasis skenario quran Tiryono .....	550
Pengembangan video pembelajaran matematika Titi Solfitri, Yenita Roza .....	555
Implementasi algoritma auction dalam penjadwalan transportasi publik Toni Kesumajati, Putra Bahtera Jaya Bangun, Sisca Octarina .....	562
Formula binet dan jumlah $n$ suku petama pada generalisasi bilangan fibonacci dengan metode matriks Ulfa Hasanah, Sri Gemawati, Syamsudhuha .....	570
The solution of travelling salesman problem using the nearest-neighbor and the cheapest-insertion heuristics. Ulfasari Rafflesia .....	573
Bayangan Konsep dalam Pemahaman Mahasiswa tentang Definisi Limit Fungsi Usman dan Abdul Kadir .....	578
Kemampuan abstraksi mahasiswa pendidikan matematika dalam memahami konsep-konsep analisis real ditinjau berdasarkan struktur kognitif Wahyu Widada .....	584
Implementasi pembelajaran kooperatif tipe <i>think pair square</i> untuk meningkatkan proses dan hasil belajar matematika pada topik relasi dan fungsi Yenita Roza, Nahor Murani Hutapea, Susi Ermina Sipakkar .....	593
Kombinasi algoritma des dan algoritma rsa pada sistem listrik Prabayar Yulia Kusmiati, Alfensi Faruk, Novi Rustiana Dewi .....	601
Sistem pengenalan multi koin dengan metode <i>Circular Hough Transformation</i> (CHT) menggunakan matlabr 2012b Zaiful Bahri .....	608
Fungsi Evans dari Masalah Strum- Liouville Zulakmal .....	614
The properties of homomorphism near-ring Zulfia Memi Mayasari .....	618
Pengaruh pelatihan dan pendampingan terhadap kemampuan guru-guru SMP dan M.Ts menyusun perangkat pembelajaran matematika di kecamatan pangean kabupaten kuantan singingi Zulkarnain .....	623
Pengklasifikasian tingkat penghasilan penenun songket menggunakan metode <i>chi-square automatic interaction detection</i> (chaid) Abzuka Syukron Tindaon, Robinson Sitepu, Ali Amran .....	630
Application of Geometric Property of Parabola in design of Salted Fish Drier for Fishermen in Pasaran Island Lampung Agus Sutrisno .....	636
Aplikasi <i>preemptive goal programming</i> dalam optimasi perencanaan produksi Ahmad Jualam Gentar Jagad, Sisca Octarina, Putra Bahtera Jaya Bangun .....	639
Implementasi algoritma pengiriman pesan dengan pemanfaatan enkripsi ASCII dan deskripsi plaintext Machudor Yusman M. ....	647
Pembelajaran materi aljabar menggunakan pendidikan matematika realistik indonesia (PMRI) di kelas VII Atika Zahra, Zulkardi, Somakim .....	652

Keefektifan pendekatan penemuan terbimbing dalam pembelajaran <i>think pair share</i> ditinjau dari <i>curiosity</i> Deny Sutrisno dan Heri Retnawati .....	657
Kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada mata kuliah statistika dasar Rusdi & Edi Susanto .....	662
Pengembangan model pembelajaran matematika berbasis pendidikan matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP Edwin Musdi .....	668
Implementasi bilangan fuzzy segitiga untuk menyelesaikan masalah goal programming Eka Susanti dan Hartati .....	677
Inflation forecasting using exponentially weighted moving average Ensiwi Munarsih .....	680
Model persamaan struktural untuk analisis data (studi kasus survey kepuasan konsumen) Eri Setiawan dan Neti Herawati .....	684
Pemodelan bundle pricing dengan fungsi utilitas bandwidth pada tiga strategi pembiayaan internet Fitri Maya Puspita, Irmeilyana, Risfa Risa Octa Ringkisa .....	691
Efek penggunaan siklus pembelajaran ace terhadap keterlibatan kognitif siswa dalam pembelajaran Hendra Syarifuddin .....	697
Stock forecasting using backpropagation with input hybridization Imelda Saluza .....	701
<i>The new improved models</i> untuk skema pembiayaan internet <i>wireless</i> pada jaringan multi layanan yang melibatkan atribut qos <i>end -to -end delay</i> Irmeilyana, Fitri Maya Puspita, Indrawati, Rahayu Tamy Agustin .....	706
Desain pembelajaran menggunakan model pembelajaran generatif (mpg) pada mata kuliah trigonometri di FKIP universitas PGRI palembang Jayanti dan Lusiana .....	713
Identifikasi problematika pembelajaran matematika di dunia praktek kerja industri pada siswa SMK Marsinta Uli Pasaribu, Syaiful, Suratno .....	722
The use of linear and generalized additive models to assess the time effects for sea surface temperature Miftahuddin .....	732
Misconceptions in solving indefinite integrals for nonelementary functions using the taylor series Mohammad Lutfi .....	742
Kestabilan model sir dengan laju penularan <i>non-monotoned</i> dan <i>treatment</i> Mohammad Soleh .....	748
Penyelesaian permasalahan trim loss pada cutting stock problem Muhammad Maulana Sepriyansyah, Sisca Octarina, Endro Setyo Cahyono .....	754
Penerapan model log linier pada analisis hubungan aspek pembangunan berdasarkan letak strategis kecamatan di kabupaten aceh besar Nany Salwa, Nurhasanah, Yuni Ria Sari .....	761
Pengelompokan mahasiswa FMIPA UNSRI berdasarkan faktor pendukung kewirausahaan menggunakan metode <i>Twostep Cluster Analysis (TCA)</i> Oki Dwipurwani .....	769
Model pertumbuhan pembibitan tanaman pisang dengan teknik kultur jaringan Rina Hidayati, Putri Ayu Oktavianingsih, Sugandi Yahdin .....	775
Developing TIMSS like-problem to determine student's mathematical higher order thinking skills of fourth grade Putri Cahyani Agustine, Zulkardi, Ely Susanti .....	782
Regular ring have stable range one characteristic in set of integer modulo $n$ Rachmat Wilianto, Evi Yuliza, Endro Setyo Cahyono .....	788
Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe <i>think-takl-write</i> (ttw) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika pada materi fungsi komposisi (studi kasus di kelas xi sma abulyatama) Radhiah, Anwar, Roza Aria Reski .....	793
Desain Pembelajaran Perbandingan dengan Menggunakan Kertas Berpetak Di Kelas VII Rahmawati .....	796

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi ipk lulusan jurusan pendidikan matematika iain sts jambi menggunakan regresi logistik ordinal Rini Warti, Ali Murtadlo, Kholid Musyaddad .....	802
Improved model pada skema pembiayaan layanan informasi dengan biaya pengawasan ( <i>monitoring cost</i> ) dan biaya marjinal ( <i>marginal cost</i> ) untuk fungsi utilitas perfect substitute Robinson Sitepu, Fitri Maya Puspita, Irmeilyana, Indrawati, Anggi Nurul Pratiwi .....	808
Perancangan dan pembuatan aplikasi pola pemotongan pada <i>cutting stock problem</i> dua dimensi Samuel Hutapea, Sisca Octarina, Putra Bahtera Jaya Bangun .....	816
Penggunaan media berbasis lingkungan untuk meminimalkan miskonsepsi siswa dalam memandang bangun datar Sehatta Saragih, Zuhri D .....	824
Formulasi Model Kompetisi Cournot dan Bertrand dengan Asumsi Stackelberg dalam Teori Permainan Sisca Octarina, Saiyida Nadiya, Sugandi Yahdin .....	833
Pendugaan peluang penerimaan beasiswa bidikmisi dengan menggunakan model logit biner Etis Sunandi, Siska Yosmar .....	841
Model program linier integer pada pengoptimalan produksi blok beton (studi kasus cv. Nibo corporation banda aceh) Siti Rusdiana, Syarifah Meurah Yuni, dan Furqan Nur .....	846
Influence of Slip Length on Velocity Profile Fluid Flow through Rectangular Micro channel for Constant Pressure Gradient Suharsono S. dan Muslim Ansori .....	849
Modifikasi metode iterasi titik tetap Supriadi Putra .....	852
Sistem persediaan barang jadi dengan menggunakan metode <i>quantity discount</i> (studi kasus pt. Sinbun sibreh, banda aceh) Syarifah Meurah Yuni, Intan Syahrini, dan Sri Wahyuni .....	856
Simulasi intensitas sensor dalam pendugaan parameter distribusi weibull tersensor kiri Widiarti, Ayu Maidiyanti, Warsono .....	860
Pembelajaran pola bilangan menggunakan konteks susunan penjemuran kemplang Yayan Eryandi, Somakim, Yusuf Hartono .....	865
Simulasi nilai tunai manfaat jaminan hari tua pada metode EAN Yulia Resti .....	873
Understanding students' of mathematics educations about derivative concept based on apos theory Yunika Lestaria Ningsih .....	877
The estimation of childhood antropometry model using polynomial regression nonparametric methode Awal Isgiyanto and Buyung Keraman .....	886

## KELOMPOK FISIKA

Efektifitas penggunaan katalis hematit ( $Fe_2O_3$ ) hasil ekstraksi bijih besi pada material penyimpanan hidrogen berbasis $MgH_2$ Adi Rahwanto dan Zulkarnain Jalil .....	893
Analisis peran <i>e-learning</i> dalam pembelajaran Fisika Afrizal Mayub .....	896
Dynamics of glucose and insulin on the human body using modified oral minimal model Agus Kartono, Egha Sabila Putri, Ardian Arif Setiawan .....	904
Pengaruh penggunaan bahan ajar mengintegrasikan mstbk berbasis ICT dalam pembelajaran fisika di kelas XI SMA Akmam, Harman Amir, Asrizal .....	910
Pembuatan dan karakterisasi magnet permanen $BaFe_{12}O_{19}$ dengan penambahan aditif $TiO_2-Al_2O_3$ Aldi Setia Utama .....	919
Pengaruh waktu penyinaran dan jarak sumber radiasi film terhadap densitas dan $U_g$ Ana Rohmani, Ramlan, Hadir Kaban, Lulut Raidayanto, dan Achmad Yani .....	924

## **ANALISIS CLUSTER ALGORITMA K-MEANS PADA KABUPATEN/KOTA DI BENGKULU BERDASARKAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PANGAN**

**Idhia Sriliana**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, email: idhiasriliana@gmail.com

### **Abstract**

*Cluster analysis is a multivariate technique for classifying objects based on the characteristics possessed by the object so that each object that has the closest similarity to other objects are in the same group. Analysis of k-means cluster algorithm is included in the group of non-hierarchical cluster analysis, where the number of the group is determined beforehand. The application of k-means cluster analysis in this study aims to group the districts/cities in Bengkulu based on crops productivity. The data used in this study is the average productivity of rice and pulses in Bengkulu from 2010 to 2013. Rice and pulses are important food crops in Bengkulu. In this research, the areas that have high potential to cultivate these crops can be determined. The results show that ten districts/cities in Bengkulu can be clustered into two. Cluster 1 consists of South Bengkulu, Rejang Lebong, Muko-Muko, and Kepahiang that have high productivity for growing rice, corn, and peanuts. Cluster 2 consists of North Bengkulu, Kaur, Seluma, Lebong, Bengkulu Tengah and Bengkulu City that have high productivity for growing cassava and sweet potatoes.*

**Keywords:** Cluster Analysis, K-Means Algorithm, Crops

### **Abstrak**

*Analisis cluster merupakan salah satu teknik multivariat yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya, sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam kelompok yang sama. Analisis cluster algoritma k-means termasuk dalam kelompok analisis cluster non hirarki, dimana jumlah kelompoknya ditentukan terlebih dahulu. Penerapan analisis cluster algoritma k-means dalam penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan kabupaten/kota yang ada di Bengkulu berdasarkan produktivitas tanaman pangan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah rata-rata produktivitas padi dan palawija di Bengkulu tahun 2010-2013. Padi dan palawija merupakan tanaman pangan yang penting di Bengkulu. Melalui penelitian ini dapat diketahui daerah yang mempunyai potensi tinggi untuk membudidayakan jenis tanaman pangan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 2 cluster dari 10 kabupaten/kota di Bengkulu. Cluster 1 terdiri dari Kabupaten Bengkulu Selatan, Rejang Lebong, Muko-muko, dan Kepahiang yang mempunyai produktivitas tinggi untuk membudidayakan tanaman padi, jagung dan kacang tanah. Cluster 2 terdiri dari Kabupaten Bengkulu Utara, Kaur, Seluma, Lebong, Bengkulu Tengah, dan Kota Bengkulu yang mempunyai produktivitas tinggi untuk membudidayakan tanaman ubi kayu, dan ubi jalar.*

**Keywords:** Analisis Cluster, Algoritma K-Means, Tanaman Pangan

## **1. PENDAHULUAN**

Indonesia adalah negara agraris yang cukup besar dengan berbagai komoditi yang ditanam baik dari hortikultura, tanaman perkebunan, maupun tanaman pangan. Tanaman pangan adalah segala jenis tanaman yang di dalamnya terdapat karbohidrat dan protein sehingga dapat dikatakan sebagai tanaman utama yang dikonsumsi manusia sebagai makanan untuk memberikan asupan energi bagi tubuh [1]. Tanaman pangan menyebar hampir diseluruh wilayah Indonesia meskipun sentra beberapa jenis tanaman pangan terdapat di daerah tertentu.

Bengkulu merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang mempunyai produktivitas

tanaman pangan yang cukup tinggi. Tanaman pangan yang menjadi komoditas strategis dalam menciptakan ketahanan pangan di Bengkulu adalah padi dan palawija.

Data Hasil Laporan Statistik Pertanian Tanaman Pangan Badan Pusat Statistik (BPS) 2014 menyatakan produktivitas padi di Provinsi Bengkulu dari tahun 2010 sampai 2013 mengalami kenaikan dengan rata-rata produktivitas sebesar 40.11 ku/ha. Sementara itu, rata-rata produktivitas palawija seperti jagung, kacang tanah, ubi kayu dan ubi jalar secara berturut-turut sebesar 43.21 ku/ha, 10.47 ku/ha, 122.5 ku/ha, dan 96.52 ku/ha [2].

Berdasarkan fakta-fakta yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dilakukan pengelompokan Kabupaten/Kota di Bengkulu

berdasarkan produktivitas tanaman pangan berupa padi dan palawija. Pengelompokan ini dilakukan karena beragamnya potensi pertanian yang dimiliki masing-masing Kabupaten/Kota di Bengkulu, sehingga perlu dilakukan pengelompokan untuk mengetahui Kabupaten/Kota mana yang mempunyai potensi tinggi untuk membudidayakan jenis tanaman pangan tersebut.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengelompokkan objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya adalah analisis *cluster*. Analisis *cluster* mengelompokkan objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam kelompok yang sama. Kelompok-kelompok yang terbentuk memiliki homogenitas internal yang tinggi dan heterogenitas eksternal yang tinggi [3]. Terdapat dua metode dalam pengelompokan pada analisis *cluster* yaitu metode hirarki dan metode non hirarki.

Analisis *cluster* algoritma *k-means* termasuk dalam kelompok analisis *cluster* non hirarki, dimana jumlah kelompoknya ditentukan terlebih dahulu. Analisis *cluster* algoritma *k-Means* memiliki ketelitian yang cukup tinggi terhadap ukuran objek, sehingga algoritma ini relatif lebih terukur dan efisien untuk pengolahan objek dalam jumlah besar. Selain itu, algoritma *k-means* ini tidak terpengaruh terhadap urutan objek [4].

Pada penelitian ini, pengelompokkan Kabupaten/Kota di Bengkulu dilakukan dengan menggunakan analisis *cluster* algoritma *k-means*. Kabupaten/Kota di Bengkulu akan dikelompokkan menjadi 2 kelompok berdasarkan rata-rata hasil produktivitas padi dan palawija sehingga dapat diketahui potensi pertanian yang dimiliki masing-masing Kabupaten/Kota di Bengkulu. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi Pemerintah Daerah dalam mengoptimalkan program-program dibidang pertanian tanaman pangan.

## 2. KAJIAN LITERATUR

### Analisis Cluster

Analisis *cluster* merupakan teknik multivariat (peubah ganda) yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan kemiripan karakteristik yang dimilikinya. Karakteristik objek-objek dalam suatu kelompok memiliki tingkat kemiripan yang tinggi, sedangkan karakteristik

antar objek pada suatu kelompok dengan kelompok lain memiliki tingkat kemiripan yang rendah. Dengan kata lain, keragaman dalam suatu kelompok minimum sedangkan keragaman antar kelompok bersifat maksimum [5].

Prosedur pembentukan kelompok terbagi menjadi 2 metode, yaitu metode hirarki dan non hirarki. Pembentukan metode hirarki mempunyai sifat sebagai pengembangan suatu hirarki atau struktur mirip pohon bercabang. Metode hirarki bisa *agglomerative* atau *devisive*. Metode *agglomerative* terdiri dari *linkage method*, *variance methods*, dan *centroid method*. *Linkage method* terdiri dari *single linkage*, *complete linkage* dan *average linkage*. Metode non hirarki sering disebut metode *k-means* [6].

Ada dua asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis *cluster*, yaitu [7]:

1. Sampel yang diambil harus benar-benar mencerminkan populasi
2. Tidak terjadi multikolinieritas.

Ukuran yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya masalah multikolinieritas adalah VIF (*Variation Inflation Factor*). VIF merupakan faktor yang mengukur seberapa besar kenaikan ragam dari koefisien regresi dibandingkan dengan peubah bebas lain yang saling orthogonal. Jika nilai VIF lebih besar dari 10 maka dapat diidentifikasi terjadi masalah multikolinieritas. Rumus untuk menghitung VIF adalah:

$$VIF_i = \frac{1}{1 - R_i^2}, i = 1, 2, \dots, p \quad (1)$$

dimana:

$R_i^2$  = koefisien determinasi dari  $X_i$

### Ukuran Kemiripan

Ukuran kemiripan yang biasa digunakan dalam analisis *cluster* adalah jarak *euclid*. Jarak *euclid* digunakan jika peubah amatan saling bebas atau tidak berkorelasi satu sama lain (tidak terjadi multikolinieritas) [8]. Jarak *euclid* didefinisikan sebagai besarnya jarak suatu garis lurus yang menghubungkan antar objek. Jarak *euclid* biasanya dihitung dari data mentah dan tidak dari data standar. Jarak *euclid* merupakan akar jumlah kuadrat perbedaan nilai untuk tiap peubah. Jarak *euclid* dirumuskan sebagai berikut [9].



Jika diketahui  $\mathbf{x} = \bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_p)$  dan  $\mathbf{y} = \bar{y} = (y_1, y_2, \dots, y_p)$ , maka

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2} \quad (2)$$

dimana :

$d(\mathbf{x}, \mathbf{y})$  = jarak antara objek  $x$  dengan objek  $y$

$x_i$  = nilai dari objek  $x$  pada peubah ke  $-i$

$y_i$  = nilai dari objek  $y$  pada peubah ke  $-i$

$p$  = banyaknya peubah yang diamati

### Analisis Cluster Algoritma K-Means

Algoritma *k-means* merupakan salah satu metode analisis non hirarki yang memerlukan proses iterasi seperti dalam metode hirarki di mana banyaknya kelompok telah ditentukan sebelumnya. Selama proses pengelompokan tujuannya hanya untuk menempatkan objek-objek ke dalam  $k$  kelompok yang telah ditetapkan dan tidak terdapat pembentukan diagram [3].

Jika diberikan sekumpulan objek  $X = (x_1, x_2, \dots, x_p)$  maka analisis *cluster* algoritma *k-means* akan mempartisi  $X$  dalam  $k$  buah kelompok, setiap kelompok memiliki *centroid* dari objek-objek dalam kelompok tersebut. Secara umum metode analisis *cluster k-means* menggunakan algoritma sebagai berikut [4]:

1. Tentukan  $k$  sebagai jumlah kelompok yang akan dibentuk.
2. Bangkitkan  $k$  *centroid* (titik pusat *cluster*) secara acak.

Penentuan titik pusat awal dilakukan secara acak dari objek-objek yang ada sebanyak  $k$  kelompok, kemudian untuk menghitung *centroid* kelompok ke- $i$  berikutnya, digunakan rumus sebagai berikut :

$$v = \frac{\sum_{i=1}^p x_i}{p} \quad (3)$$

dimana:

$v$  = *centroid* pada *cluster*/kelompok

$x_i$  = nilai dari objek  $x$  pada peubah ke  $-i$

$p$  = banyaknya peubah yang diamati

3. Hitung jarak setiap objek dengan masing-masing *centroid* dari masing-masing kelompok. Untuk menghitung jarak antara

objek dengan *centroid* digunakan jarak *euclid* pada persamaan (2).

4. Alokasikan masing-masing objek ke dalam *centroid* yang paling terdekat.

Pengalokasian objek kedalam masing-masing kluster pada saat iterasi secara umum dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan *hard k-means* atau *fuzzy c-means*.

5. Lakukan iterasi, kemudian tentukan posisi *centroid* baru dengan menggunakan persamaan (3).
6. Ulangi langkah 3 jika posisi *centroid* baru tidak sama.

Pengecekan konvergensi dilakukan dengan membandingkan matriks *group assignment* pada iterasi sebelumnya dengan matrik *group assignment* pada iterasi yang sedang berjalan. Jika hasilnya sama maka analisis *cluster* algoritma *k-means* sudah konvergen, tetapi jika berbeda maka belum konvergen sehingga perlu dilakukan iterasi berikutnya.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Bengkulu dengan menggunakan data sekunder yaitu data rata-rata produktivitas padi dan palawija di Kabupaten/Kota di Bengkulu Tahun 2010-2013 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu.

Objek penelitian adalah Kabupaten/Kota di Bengkulu yang terdiri dari 10 daerah Kabupaten/Kota, indikator yang digunakan dalam penelitian adalah rata-rata produktivitas padi dan palawija (2010-2013), dan terdapat 5 peubah penelitian yaitu padi ( $X_1$ ), jagung ( $X_2$ ), kacang tanah ( $X_3$ ), ubi kayu ( $X_4$ ), dan ubi jalar ( $X_5$ ).

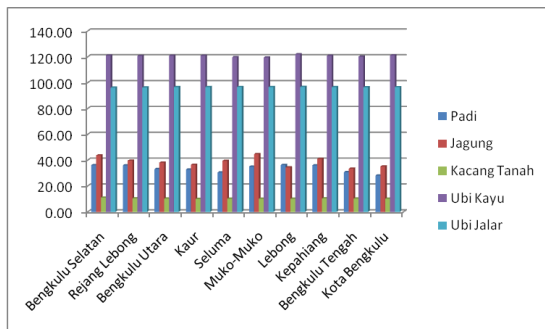
Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian:

1. Uji Asumsi  
Melakukan uji asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis *cluster*.
2. Teknik Analisis Data  
Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis *cluster* algoritma *k-means*. Analisis dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 16.0 for Windows. Adapun langkah-langkah dalam analisis data adalah:
  1. Menentukan jumlah kelompok yang akan dibentuk sebanyak 2 kelompok.

2. Melakukan proses pengelompokan sesuai dengan algoritma *k-means* yang dijelaskan pada bagian 2.
3. Melakukan interpretasi karakteristik pada masing-masing kelompok.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data produktivitas padi dan palawija di Kabupaten/Kota di Bengkulu tahun 2010-2013 diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu. Rata-rata produktivitas padi dan palawija di Bengkulu dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Rata-rata Produktivitas Padi dan Palawija di Bengkulu (2010-2013)**

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa Kabupaten/Kota dengan rata-rata produktivitas padi tertinggi adalah Lebong dan yang terendah adalah Kota Bengkulu. Kabupaten dengan rata-rata produktivitas jagung tertinggi adalah Mukomuko dan terendah adalah Bengkulu Tengah. Untuk produktivitas kacang tanah, rata-rata tertinggi pada Kabupaten Bengkulu Selatan dan rata-rata terendah pada Kabupaten Kaur. Untuk produktivitas ubi kayu, rata-rata tertinggi pada Kabupaten Lebong dan terendah pada Kabupaten Muko-muko. Sedangkan untuk ubi jalar, rata-rata produktivitas ubi jalar tertinggi pada Kabupaten Lebong dan yang terendah pada Kabupaten Bengkulu Selatan.

Sebelum proses pengolahan data, terlebih dahulu dilakukan uji asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis *cluster*. Penelitian ini menggunakan populasi sebagai total sampling, sehingga asumsi pertama terpenuhi bahwa sampel mencerminkan populasi. Uji asumsi yang kedua, terjadi atau tidaknya multikolinieritas dilakukan dengan menghitung nilai VIF. Nilai VIF untuk setiap peubah produktivitas padi dan palawija dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa nilai VIF untuk semua peubah tidak ada

yang lebih besar dari 10, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinieritas.

**Tabel 1. Nilai Koefisien Determinasi dan VIF**

No	Peubah	R <sup>2</sup>	VIF
1	Padi	0.570	2.324
2	Jagung	0.764	4.239
3	Kacang Tanah	0.877	8.105
4	Ubi Kayu	0.696	3.291
5	Ubi Jalar	0.819	5.516

Proses pengelompokan menggunakan algoritma *k-means* dimulai dengan melakukan standardisasi peubah. Standardisasi dilakukan karena terdapat variabilitas satuan yang dimiliki peubah dalam penelitian. Nilai peubah yang telah distandardisasi (*Z Score*) yang digunakan dalam pengolahan data. Selanjutnya, dilakukan proses analisis *cluster* algoritma *k-means* dengan *software* SPSS. Berdasarkan hasil *output*, dapat diketahui bahwa proses iterasi dilakukan sebanyak 3 kali. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan kelompok (*cluster*) yang tepat. Selain itu, diketahui bahwa jarak minimum antar *centroid* (pusat *cluster*) yang terjadi dari hasil iterasi adalah 5.387. Hasil akhir proses pengelompokan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Final Cluster Centers**

Peubah	Cluster	
	1	2
Z Score (Padi)	0.796	-0.531
Z Score (Jagung)	0.955	-0.636
Z Score (KacangTanah)	0.733	-0.489
Z Score (UbiKayu)	-0.211	0.141
Z Score (UbiJalar)	-0.711	0.474

Berdasarkan Tabel 2, dapat didefinisikan bahwa *cluster* 1 memiliki anggota Kabupaten/Kota dengan produktivitas tanaman padi, jagung, dan kacang tanah di atas rata-rata total. Sedangkan *cluster* 2 memiliki anggota Kabupaten/Kota dengan produktivitas ubi kayu dan ubi jalar di atas rata-rata total. Rincian anggota masing-masing *cluster* yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Anggota Cluster yang Terbentuk**

Cluster 1	Cluster 2
Bengkulu Selatan	Bengkulu Utara
Rejang Lebong	Kaur
Muko-muko	Seluma
Kepahiang	Lebong

---

---

Bengkulu Tengah  
Kota Bengkulu

---

---

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa analisis *cluster* dengan algoritma *k-means* dapat digunakan untuk mengelompokkan Kabupaten/Kota di Bengkulu berdasarkan produktivitas tanaman pangan. Hasil analisis menunjukkan terdapat 2 kelompok (*cluster*) dari 10 Kabupaten/Kota di Bengkulu. *Cluster* 1 memiliki 4 anggota terdiri dari Kabupaten Bengkulu Selatan, Rejang Lebong, Muko-muko, dan Kepahiang yang mempunyai produktivitas padi, jagung, dan kacang tanah yang tinggi sehingga mempunyai potensi untuk membudidayakan tanaman padi, jagung, dan kacang tanah. *Cluster* 2 memiliki 6 anggota terdiri dari Kabupaten Bengkulu Utara, Kaur, Seluma, Lebong, Bengkulu Tengah, dan Kota Bengkulu yang mempunyai produktivitas ubi kayu, dan ubi jalar yang tinggi sehingga berpotensi untuk membudidayakan tanaman ubi kayu dan ubi jalar.

## 6. REFERENSI

- [1]. Ramadhan A. *Pengertian dan Jenis-jenis Tanaman Pangan dan Hortikultura Terlengkap*. URL: <http://seputarpertanianoke.blogspot.co.id/2016/01/pengertian-dan-jenis-jenis-tanaman.html>; diakses pada Kamis 07 April 2016.
- [2]. Badan Pusat Statistik. *Produksi Tanaman Pangan 2014* (katalog BPS: 5203014). Jakarta: BPS; 2014.
- [3]. Hair JF, Black WC, Babin BJ. *Multivariate Data Analysis, Seventh Ed*, New Jersey: Prentice Hall International, Inc; 2010.
- [4]. Ediyanto, Mara MN, Satyahadewi N. *Pengklasifikasian Karakteristik dengan Metode K-Means Cluster Analysis*. FMIPA Untan, Pontianak: Jurnal Bimaster Volume 02 No. 2 hal. 133-136; 2013.
- [5]. Mattjik AA, Sumertajaya IM. *Sidik Peubah ganda dengan menggunakan SPSS*. Bogor: IPB Press; 2011.
- [6]. Supranto J. *Analisis multivariat arti dan interpretasi*. Jakarta: Rineka Cipta; 2004.
- [7]. Safitri D, Widiharah T, Wilandari Y, Saputra AH. *Analisis Cluster pada Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Berdasarkan Produksi Palawija*. FSM UNDIP, Semarang: Jurnal Media Statistika Vol. 05 No. 1 hal. 11-16; 2012.
- [8]. Duran BS, Odell PL. *Cluster Analysis*. New York: Springer-Verlay, Berlin; 1974.
- [9]. Nugroho S. *Statistika Multivariat Terapan Edisi Pertama*. Bengkulu: UNIB Press; 2008.