

Identifikasi jenis Konik dan Kuadratik

by Putra Bangun

Submission date: 11-Jul-2022 09:54AM (UTC+0700)

Submission ID: 1868959214

File name: JPS_Vol_14_No._3,_Juli_2011.....pdf (585.91K)

Word count: 2907

Character count: 14578



ISSN: 1410-7058

Volume 14 Nomor 3

Juli 2011

JURNAL PENELITIAN SAINS

Dr. Murniati, S. Sidiyasa,
H. Murniati,
D. Izzati Sholah,
Dr. Imadulhadi, S. Sidiyasa

ipa.unsri.ac.id

tes

ir bisa saja memiliki hak cipta. Pelajari Lebih Lanjut

bar yang terkait

Buka

IN

18:40

08/06/2022

JPS MIPA UNSRI

Redaksi

Penanggungjawab (Person in Charge): Drs. Muhammad Irfan, M.T. (Dekan FMIPA UNSRI)

Ketua (Chairman): Dr. Ngudiantoro, M.Si.

Pimpinan Redaksi (Editorial Director): Dr. Akhmad Aminuddin Bama, M.Si.

Redaktur Pelaksana (Executive Editor): Hadi, S.Si., M.T.

Penyelia (Supervisors):

Matematika dan Statistika (Mathematics and Statistics): Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si.; Dr. Ngudiantoro, M.Si.; Ir. Herlina Hanum, M.Sc.; Drs. Eddy Roflin, M.Si.; Drs. Robinson Sitepu, M.Si.

Ilmu Fisika (Physics): Dr. Dedi Setiabudidaya, M.Sc.; Dr. Azhar Kholiq A., M.S.; Dr. Akhmad Aminuddin Bama, M.Si.; Dr. Fitri Suryani Arsyad, M.Si.; Dr. Ishak Iskandar, M.Sc.; Drs. Arsali, M.Sc.; Drs. Moh. Irfan, M.T.; Drs. Octavianus C. S., M.T.

Ilmu Kimia (Chemistry): Dr. Muharni, M.Si.; Dr. Hermansyah, M.Si.; Dr. Miksusanti, M.Si.; Drs. Dasril Basir, M.Si.; Drs. Ady Mara, M.Si.; Dra. Setiawati Yusuf, M.S.; Dra. Poedji Loekitowati H., M.Si.; Dra. Fatma, M.Si.

Ilmu Biologi dan Kelautan (Biology and Marine Science): Prof. Dr. H. Zulkifli Dahlan, M.Si., DEA; Dr. Hj. Hilda Zulkifli, M.Si., DEA; Dr. Salni, M.Si.; Dr. M. Rasyid Ridlo, M.Si.; Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc.; Dr. Fauziah, S.Pi., M.Si.; Dra. Harry Widjayanti, M.Si.; Dra. Sri Pertiwi E., M.Si.

Mitra Bestari (Supervisor Partners): Dr. Ida Farida (UNILA); Mustofa, M.A., Ph.D. (UNILA); Dr.rer.nat. Totok E. Suharto, M.S. (Universitas Bengkulu); Dr. Gunawan Handayani, MSCE (ITB); Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, Mapp.Sc. (ITS); Dr.rer.nat. M. Farchani Rosyid (UGM); Dr. Agus Purwanto, M.Sc. (ITS)

Pelaksana Tata Usaha (Administrators): Drs. M. Suhaeri, M.S., Effendi M. Z.; Rahmat

Alamat Redaksi (Address): UP2M FMIPA UNSRI, Gedung FMIPA UNSRI Lt. 2, Jalan Raya Palembang-Prabumulih Km 32, Kampus Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Telp. +62-711-580268, Faks. +62-711-580056.

Homepage: <https://jpsmipaunsri.wordpress.com> (<http://www.jpsmipaunsri.wordpress.com/>)

Email: akhmadbama@yahoo.com

(<mailto:akhmadbama@yahoo.com>); akhmadaminuddinbama@mipa.unsri.ac.id

(<mailto:akhmadaminuddinbama@mipa.unsri.ac.id>)

JPS JURNAL PENELITIAN SAINS

HOME ABOUT THE JOURNAL EDITORIAL TEAM
 PUBLISHERS CONTACTS

Home - About the Journal - Editorial Team

Editorial Team

Editor in Chief

Hadi Hidi, Universitas Sriwijaya, Indonesia

Section Editor

- Alexander Banus, Physics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University
- Rickson Rickson, Marine Science Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Rochita Mahedi, Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Agus Setiawan, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Maki Maki, Marine Science Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sriwijaya, Indonesia
- Indra Yudianto, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University
- Asik Ahmadi, Department of Pharmacy, FMIPA, Sriwijaya University, Indonesia

Internal Editorial Board

- Indira Harun, Mathematics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Adly Poernama, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sriwijaya, Indonesia
- Anisa Rizwaningsih, Marine Science Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Muhammad Saif, Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Fitri Maya Pratiwi, Mathematics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Indah Lestari, Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Tengku Zai Uludiy, Department of Marine Science, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Ellen Murnidi, Physics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Fauziah Fauziah, Marine Science Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sriwijaya
- Wahyul Iskandar, Physics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Namulayati Hamriyanti, Chemistry Department, FMIPA University of Sriwijaya, South Sumatra, Indonesia
- Diah Zulhasaningsih, Physics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Roy Mars, Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Wardiana Marjanto, Pharmacy Study Programs, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia
- Inda Zuhri, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia

External Editorial Board

- Aliy Tandi, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Syiah Kuala University, Indonesia
- Quahidi Kulkarni, Fisheries Department, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Papua, Indonesia
- Mary Dimp, Marine Science Department, Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University, Indonesia
- Yai Darmasari, Research Center for Oceanography-Indonesian Institute of Sciences (LIPI), Indonesia
- Chir Zuhri, Research Institute for Ornamental Fish Culture, Research Center for Fisheries, Research Agency for Marine and Fisheries & Human Resources, Ministry of Marine Affairs and Fisheries (KKP), Indonesia
- Juwandi Juwandi, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Mulawarman University, Indonesia
- Sugeng Mubandjeng, Department of Marine Science, Faculty of Marine Science, Hasanuddin University, Indonesia
- Indung Agus Setiadi, Deep Sea Research Center, Indonesian Institute of Sciences (LIPI), Indonesia
- Sheralia Wazidi, Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine, Khazan University of Ternate, Indonesia
- Rumli Juwandi, Department of Fisheries and Marine Resources Utilization, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau, Indonesia
- Dika Switama, Biology Education Study Program MIPA Education Department, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Indonesia
- Muhammad Sulaiman, Department of Marine Technology, National Agricultural College of Pangkep, South Sulawesi, Indonesia

Instruction for Authors

- Focus and Scope
- Author Guidelines
- Submission Online
- Publication Ethics

USERNAME

USERNAM

PASSWORD

Remember me

FOR INFORMATION

- For Readers
- For Authors
- For Librarians



JPS YOUNG

254,150	472
9,816	217
767	171
526	170
467	142

Pageview: 633.475

FLAG

00597722

Yusni Ikhwan Siregar, Marine Science Department, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau, Indonesia
Sawanto Sawanto, Center for Applied Climate Information and Services Agency for Meteorology, Climatology, and Geophysics (BMKG), Indonesia
Nawaris Dian Takarina, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Indonesia, Indonesia
Chaidir Chaidir, Centre for Pharmaceutical and Medical Technology Agency for the Assessment and Application of Technology (BPPT), Indonesia
Yunianto Setiawan, Department of Environmental Engineering Mulawarman University, Indonesia
Yulianto Suteja, Marine Science Department Marine and Fisheries Faculty Udayana University, Indonesia



Jurnal Penelitian Sains (JPS) Published by UP2M, Faculty of Mathematics and Natural Science Sriwijaya University is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License



JPS JURNAL PENELITIAN SAINS

HOME JURNAL JURNAL BERKUALITAS JURNAL BERKUALITAS JURNAL BERKUALITAS JURNAL BERKUALITAS
BERKUALITAS BERKUALITAS BERKUALITAS BERKUALITAS BERKUALITAS BERKUALITAS BERKUALITAS BERKUALITAS

Home > Archives > Vol 14, No 3 (2011)

Vol 14, No 3 (2011)

Table of Contents

Articles

Identifikasi Jenis Konik dan Kuadrik Berdasarkan Bentuk Matriks A dan Elemen Matriks K pada Persamaan Kuadrat $x^2+Kx+j=0$ Putra BJ Bangun, Imeliyana Imeliyana, Dery Alamsyah	PDF
Kajian Portofolio Penerbit Opsi dengan Pendekatan Binomial Des Alwine Zayanti	PDF
Analisis Kluster terhadap Tingkat Pencemaran Udara pada Sektor Industri di Sumatera Selatan Robinson Sitepu, Imeliyana Imeliyana, Berry Gutom	PDF
Model Stokastik Proses Kelahiran Kluster Yule-Furry Berdasarkan Jenis Kolamin Ngudiantoro Ngudiantoro	PDF
Pengaruh Suhu dan Waktu Sintering terhadap Sifat Bahan Porcelain untuk Bahan Elektrolit Padat (Komponen Elektronik) Ramihan Ramlan, Akhmad Aminuddin Barna	PDF
Telaah Teoritis dan Perhitungan Komputasi untuk Penentuan Posisi Geografis dengan Menggunakan Global Positioning System (GPS) Tri Wahyu Ningsih, Ansal Ansal, Akhmad Aminuddin Barna	PDF
Karakterisasi Kitan dan Kitosan dan Cangkang Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) Aldes Lesbani, Setiawati Yusuf, R.A. Mika Melviana	PDF
Isolasi Mikroba Penghasil Antibiotika dari Tanah Kampus Unsw Indonesia Menggunakan Media Ekstrak Tanah Almunsady T. Panagan	PDF
Aktivitas Campuran Ekstrak Kulit Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.) dan Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L.) terhadap <i>Bacillus cereus</i> Mikavanti Mikavanti, Fitriya Fitriya, Nike Marlinda	PDF
Aerobic Poise of Marine Fish in Relation to Habitat and Lifestyle Lusi Panwardani Aji	PDF
Aktivitas Antivirus Simian Retrovirus Serotype-2 (SRV-2) dan Ekstrak Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i>) dan Temu Lawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i>) Amor Tresna Karyawati	PDF
Model Produktivitas Hasil Tangkapan Botom Gilnet di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Provinsi Bangka Belitung Fauziyah Fauziyah, Fitri Agustiant, Tutu Abidinelly	PDF
Lipid Production of <i>Nanochloropsis</i> under Environmental Stress Moh. Muhaemin	PDF

Instruction for Authors

- Focus and Scope
- Author Guidelines
- Submission Online
- Publication Ethics

Username

Password

Remember me

REFORMATION

- For Readers
- For Authors
- For Librarians

REFERENCE TOOLS

PLAGIARISM DETECTION

JPS VISITOR

356,674	476
9,644	317
775	172
524	171
459	143

Pageviews: 625.212

00603433



JPS MIPA UNSRI

Vol. 14 Nomor 3, Juli 2011

1. Identifikasi Jenis Konik dan Kuadrik Berdasarkan Bentuk Matriks A dan Elemen Matriks K pada Persamaan Kuadrat $x^2 + Ax + Kx + j = 0$ [Putra B. J. Bangun, Irmeilyana, dan Derry Alamsyah] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-a-1-bangun-1-6.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-a-1-bangun-1-6.pdf)
2. Kajian Portofolio Penerbit Opsi dengan Pendekatan Binomial [Des Alwine Zayanti] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-a-2-desalwien-7-10.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-a-2-desalwien-7-10.pdf)
3. Analisis Cluster terhadap Tingkat Pencemaran Udara pada Sektor Industri di Sumatera Selatan [Robinson Sitepu, Irmeilyana, dan Berry Gultom] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-a-3-sitepu-11-17.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-a-3-sitepu-11-17.pdf)
4. Model Stokastik Proses Kelahiran Cluster Yule-Furry Berdasarkan Jenis Kelamin [Ngudiantoro] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-a-4-ngudi-18-21.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-a-4-ngudi-18-21.pdf)
5. Pengaruh Suhu dan Waktu Sinter terhadap Sifat Bahan Porselen untuk Bahan Elektrolit Padat (Komponen Elektronik) [Ramlan dan Akhmad Aminuddin Bama] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-b-1-ramlan-22-25.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-b-1-ramlan-22-25.pdf)
6. Telaah Teoretis dan Perhitungan Komputasional untuk Penentuan Posisi Geogras dengan Menggunakan *Global Positioning System (GPS)* [Tri Wahyu Ningsih, Arsali, dan Akhmad Aminuddin Bama] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-b-2-tri-26-31.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-b-2-tri-26-31.pdf)
7. Karakterisasi Kitin dan Kitosan dari Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla Serrata*) [Aldes Lesbani, Setiawati Yusuf, R. A. Mika Melviana] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-c-1-aldes-32-36.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-c-1-aldes-32-36.pdf)
8. Isolasi Mikroba Penghasil Antibiotika dari Tanah Kampus Unsri Indralaya Menggunakan Media Ekstrak Tanah [Almunady T. Panagan] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-c-2-almunadi-37-40.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-c-2-almunadi-37-40.pdf)
9. Aktivitas Campuran Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) terhadap *Bacillus cereus* [Miksusanti, Fitrya, dan Nike Marfinda] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-c-3-miksusanti-41-47.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-c-3-miksusanti-41-47.pdf)
10. Aerobic Poise of Marine Fish in Relation to Habitat and Lifestyle [Ludi Parwadani Aji] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-d-1-ludi-48-51.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-d-1-ludi-48-51.pdf)
11. Aktivitas Antivirus Simian Retrovirus Serotype-2 (SRV-2) dari Ekstrak Meniran (*Phyllanthus niruri*) dan Temu Lawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) [Amor Tresna Karyawati] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-d-2-amor-52-55.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-d-2-amor-52-55.pdf)
12. Model Produktivitas Hasil Tangkapan *Bottom Gillnet* di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Provinsi Bangka Belitung [Fauziah, Fitri Agustriani, dan Tuti Afridanelly] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-d-3-fauziah-56-60.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-d-3-fauziah-56-60.pdf)
13. Lipid Production of *Nanochloropsis* under Environmental Stress [Moh. Muhaemin] [download \(https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-d-4-muhaemin-61-62.pdf\)](https://jpsmipaunsri.files.wordpress.com/2011/11/v14-no3-d-4-muhaemin-61-62.pdf)

Identifikasi Jenis Konik dan Kuadrik Berdasarkan Bentuk Matriks A dan Elemen Matriks K pada Persamaan Kuadrat $x^T Ax + Kx + j = 0$

PUTRA B. J. BANGUN, IRMEILYANA, DAN DERRY ALAMSYAH

Jurusan Matematika, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

INTISARI: Konik (iris kerucut) merupakan persamaan kuadrat dalam dua variabel yaitu x dan y . Sedangkan kuadrik merupakan persamaan kuadrat dalam 3 variabel, yaitu x, y , dan z . Kedua bentuk persamaan kuadrat tersebut dapat dinyatakan dalam notasi matriks, berbentuk $x^T Ax + Kx + j = 0$. Bentuk konik dan kuadrik dapat dikenali dari bentuk matriks A dan elemen matriks K , yang berhubungan dengan pola perkalian silang dan pasangan dari masing-masing variabel pada persamaan kuadratnya. Untuk dapat mengidentifikasi bentuk grafik persamaan kuadrat tersebut dilakukan dengan penstandaran berdasarkan Teorema Sumbu Utama pada R^2 dan R^3 . Penstandaran bentuk dapat melalui rotasi, translasi, atau gabungan rotasi-translasi menjadi system koordinat baru (dengan perubahan variabel).

KATA KUNCI: konik, kuadrik, Teorema Sumbu Utama.

Juli 2011

1 PENDAHULUAN

Bentuk kuadrat Q dalam n variabel

$$x_1, x_2, \dots, x_n$$

adalah suatu polinomial berpangkat dua dengan bentuk

$$Q = \sum_{i=1}^n a_{ii}x_i^2 + 2 \sum_{1 \leq i < j \leq n} a_{ij}x_i x_j; a_{ij} \in R$$

atau dalam notasi matriks $Q = x^T Ax$ dengan $x =$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}, \text{ dan } A = (a_{ij}); i, j = 1, 2, \dots, n \text{ adalah ma-}$$

triks simetrik. Q Bentuk merupakan suatu fungsi dari R^n ke R . Contoh suatu persamaan yang mengandung bentuk kuadrat ini, adalah $ax^2 + 2bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0$ (dengan paling sedikit satu nilai dari a, b, c tidak nol) yang dikenal sebagai persamaan kuadrat dalam dua variabel (x dan y) atau disebut juga konik (iris kerucut). Selain itu juga $ax^2 + by^2 + cz^2 + 2dxy + 2exz + 2fyz + gx + hy + iz + j = 0$ (dengan nilai a, b, c tidak semuanya nol) disebut persamaan kuadrat dalam 3 variabel (x, y dan z) atau dikenal dengan permukaan kuadrik. Kedua persamaan kuadrat ini dapat dinyatakan dalam notasi matriks, berbentuk $x^T Ax + Kx + j = 0$. Pada konik

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ b & c \end{pmatrix}, x = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \text{ dan } K = \begin{pmatrix} d & e \end{pmatrix}. \text{ Sedangkan}$$

pada kuadrik

$$A = \begin{pmatrix} a & d & e \\ d & b & f \\ e & f & c \end{pmatrix}, x = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \text{ dan } K = \begin{pmatrix} g & h & i \end{pmatrix}$$

Konik dan permukaan kuadrik yang paling sederhana terjadi jika konik dan kuadrik berada dalam posisi standar (berpusat pada pusat sumbu koordinat). Jika permukaan kuadrik dipotong oleh suatu bidang, maka bidang hasil irisannya berbentuk kurva disebut trace bidang^[1]. Trace bidang ini merupakan bentuk-bentuk konik.

Konik-konik berbentuk elips, lingkaran, hiperbola dan parabola merupakan konik *non degenerate*. Konik selainnya disebut *degenerate*, yang didalamnya termasuk titik, suatu garis, pasangan garis (baik yang berpotongan, maupun yang sejajar) dan himpunan kosong (\emptyset , yang dikenal juga konik imajiner).

Sedangkan jenis kuadrik dapat berbentuk elipsoid, bola, hyperboloid, dan paraboloid. Bentuk-bentuk jenis konik *non degenerate* dan kuadrik ini mempunyai persamaan umum yang tidak melibatkan perkalian silang antar variabel. Adanya satu atau lebih pola perkalian silang, yaitu pola perkalian silang xy pada konik dan pola xy, xz , dan yz pada kuadrik, membuat bentuknya sulit dikenali/diidentifikasi. Dalam hal ini perlu dikaji bentuk matriks A dan elemen matriks K dari persamaan kuadrat, sehingga bentuk konik maupun kuadrik dapat dengan 'mudah' diketahui. Permasalahan yang dibahas adalah bagaimana mengi-

identifikasi bentuk konik dan kuadrik dari persamaan kuadrat dalam 2 dan 3 variabel dengan mengidentifikasi bentuk matriks A pada bentuk kuadrat $x^T Ax$ dan elemen matriks K .

2 METODE PENELITIAN

Langkah-langkah dalam mengidentifikasi jenis konik dan kuadrik serta merepresentasikan grafik persamaan $x^T Ax + Kx + j = 0$ adalah:

1. Menuliskan persamaan kuadrat dalam bentuk matriks.
2. Menentukan nilai eigen dari matriks A .
3. Mengidentifikasi bentuk matriks A berdasarkan tanda nilai-nilai eigen-nya.
4. Mengidentifikasi pengaruh elemen matriks K .
5. Mengidentifikasi bentuk konik/kuadrik dengan menghubungkan tanda konstanta dan bentuk matriks A dengan persamaan bentuk kuadrik dalam posisi standar.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Jenis Konik (Irisan Kerucut) pada $x^T Ax + Kx + f = 0$

Bentuk-bentuk dari persamaan konik $ax^2 + 2bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0$ (dengan paling sedikit satu nilai dari a, b, c tidak nol) *non degenerate* pada posisi standar (berpusat pada $O(0,0)$), tidak mengandung pola perkalian silang (nilai $b = 0$). Bentuk konik *non degenerate* yang berpusat di $(0,0)$ mempunyai persamaan kuadrat dengan A merupakan matriks diagonal (dengan elemen diagonalnya adalah a dan c yang tidak semuanya nol) dan $K = 0$ untuk persamaan elips dan hiperbola.

Untuk $K \neq 0$, untuk persamaan elips dan hiperbola dilakukan proses translasi. Dalam hal ini nantinya dihasilkan persamaan konik dalam posisi standar dengan sistem koordinat baru.

Sedangkan untuk persamaan parabola yang 'berpusat' di $(0,0)$, satu dari nilai a dan c bernilai nol. Jika $a = 0$, maka $e \neq 0$ dan jika $c = 0$, maka $d \neq 0$. Dalam hal ini $K \neq 0$.

Persamaan kuadrat dalam x dan y yang tidak mempunyai pola perkalian silang ($b = 0$) atau A merupakan matriks diagonal dan dengan $K = 0$ (untuk elips dan hiperbola) dapat diidentifikasi bentuk koniknya dari jumlah tanda nilai-nilai dari a, c , dan konstanta (yang positif, negatif, dan yang nol), dengan nilai a dan c ini merupakan nilai eigen dari A .

Selanjutnya untuk $K \neq 0$, terjadi perubahan variabel melalui proses translasi, yaitu menjadi $a(x +$

$\frac{d}{2a})^2 + c(y + \frac{e}{2c})^2 + l = 0$ Atau $ax'^2 + cy'^2 + l = 0$; dengan $l = f - \frac{d^2}{4a} - \frac{e^2}{4c}$, $x' = x + \frac{d}{2a}$ dan $y' = y + \frac{e}{2c}$. Berdasarkan proses translasi ini bentuk konik berada pada posisi 'standar' dengan persamaan konik $ax'^2 + cy'^2 + l = 0$ yang pusatnya berada pada $(-\frac{d}{2a}, -\frac{e}{2c})$.

Sedangkan untuk b yang tidak bernilai nol, perlu memperhatikan nilai-nilai eigen dari A . Berdasarkan Teorema Sumbu Utama R^2 , proses untuk mempresentasikan bentuk konik yang mengandung pola perkalian silang secara grafik dapat melalui proses rotasi yang mungkin juga diikuti dengan proses translasi (untuk $K \neq 0$).

Adapun prosedur untuk mengidentifikasi bentuk konik yang dirotasi dari posisi standar sebagai berikut:

1. Menentukan polinomial karakteristik dari A .
2. Menentukan nilai-nilai eigen (λ_1 dan λ_2) dan vektor-vektor eigen (x_1 dan x_2) padanannya.
3. Ortonormalisasi vektor-vektor eigen dari A . Karena $x_i \in R^2; i = 1, 2$, maka tentukan vektor satuan dari x_i (menjadi u_i)
4. Membentuk matriks $p = \begin{pmatrix} u_1 & u_2 \end{pmatrix}$
5. Menentukan $\det(P)$ dan sudut θ . Jika $\det(P) = 1$, maka P mempresentasikan suatu rotasi melalui sudut θ . Jika $\det(P) = -1$, maka lakukan pertukaran terhadap 2 kolom pada matriks P , sehingga $\det(P) = 1$.
6. Pengubahan sistem koordinat, dengan mensubstitusi $X = PX'$, dimana $x' = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$ dan $x = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$, sehingga didapat $Q = \lambda_1 x'^2 + \lambda_2 y'^2$
7. Substitusikan $x = Px'$ ke persamaan kuadrat, sehingga persamaan konik menjadi $Q + KPx' + f = 0$ pada sistem koordinat- $x' y'$ (dan koordinat- $x'' y''$, jika dilanjutkan dengan translasi (apabila $K \neq 0$)).

Matriks P mendiagonalisasi $x^T Ax$ secara ortogonal, sehingga menjamin transformasi koordinat yang ortogonal, yang merupakan suatu proses rotasi. Hasil dari rotasi ini adalah persamaan konik yang tidak mengandung pola perkalian silang.

Proses translasi atau rotasi ataupun proses rotasi yang diikuti dengan proses translasi menghasilkan persamaan konik dalam posisi standar pada sistem koordinat yang baru.

Untuk $K \neq 0$ terdapat paling sedikit satu pasangan dari x'^2 dengan x'^2 atau pasangan y'^2 dengan y'

. Proses penentuan persamaan konik dilanjutkan dengan proses translasi, sehingga persamaan kuadrat menjadi:

$$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 + f = 0$$

atau $\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2$ konstanta.

Akan tetapi untuk konik berupa parabola proses translasi ini tidak terjadi.

3.2 Identifikasi Jenis Kuadrik pada

$$x^T A x + K x + j = 0$$

Suatu persamaan kuadrat

$$ax^2 + by^2 + cz^2 + 2dxy + 2exz + 2fyz + gx + hy + iz + j = 0$$

dengan nilai a, b, c tidak semuanya nol, atau berbentuk $x^T A x + K x + j = 0$.

Persamaan kuadrik berada pada R^3 , dan pusat kuadrik berhubungan dengan bidang- xy , bidang- yz , bidang- xz atau bidang-bidang yang sejajar dengan salah satu bidang tersebut. Bentuk persamaan kuadrik dalam posisi standar tidak mengandung pola perkalian silang (nilai $b = 0$). Bentuk kuadrik elipsoid, hiperboloid dan kerucut eliptik yang berpusat di $(0,0,0)$, mempunyai persamaan kuadrat dengan A merupakan matriks diagonal (dengan elemen diagonalnya adalah a, b , dan c yang tidak nol) dan $K = 0$.

Untuk $K \neq 0$, untuk elipsoid, hiperboloid dan kerucut eliptik dilakukan proses translasi. Dalam hal ini nantinya dihasilkan persamaan kuadrik dalam posisi standar dengan sistem koordinat baru

Sedangkan untuk bentuk paraboloid eliptik dan paraboloid hiperbolik yang 'berpusat' di $(0,0,0)$, satu dari nilai a, b , dan c bernilai nol dan dua dari nilai g, h , dan i bernilai nol. Nilai elemen K yang tak nol bersesuaian dengan satu dari nilai a, b, c yang nol (variabel sama).

Persamaan kuadrat dalam x, y dan z yang tidak mempunyai pola perkalian silang ($d = e = f = 0$) atau A merupakan matriks diagonal dan dengan $K = 0$ (untuk elipsoid, hiperboloid dan kerucut eliptik), dapat diidentifikasi bentuk kuadriknya dari jumlah tanda nilai-nilai dari a, b, c , dan konstanta (yang positif, negatif, dan yang nol), dengan nilai a, b dan c ini merupakan nilai eigen dari A .

Untuk $K \neq 0$ terjadi perubahan variabel melalui proses translasi menjadi $ax'^2 + by'^2 + cz'^2 + l = 0$; dengan $x' = x + \frac{g}{2a}$, $y' = y + \frac{h}{2b}$ dan $z' = z + \frac{i}{2c}$, sehingga bentuk kuadrik pada posisi 'standar' pada sistem koordinat baru dengan pusat kuadrik pada $(-\frac{g}{2a}, -\frac{h}{2b}, -\frac{i}{2c})$.

Sedangkan untuk b yang tidak bernilai nol, maka perlu memperhatikan nilai-nilai eigen dari A . Berdasarkan Teorema Sumbu Utama R^3 , proses untuk mempresentasikan bentuk konik yang mengandung pola perkalian silang secara grafik dapat melalui

proses rotasi yang mungkin juga diikuti dengan proses translasi (untuk $K \neq 0$).

Prosedur untuk mengidentifikasi kuadrik yang dirotasi dari posisi standar:

1. Menentukan polinomial karakteristik dari A .
2. Menentukan nilai-nilai eigen (λ_1, λ_2 dan λ_3) dan vektor-vektor eigen (x_1, x_2 dan x_3) padanannya.
3. Ortonormalisasi vektor-vektor eigen dari A . Karena $x_i \in R^2; i = 1, 2, 3$, maka tentukan vektor satuan dari x_i (menjadi u_i)
4. Membentuk matriks $P = (u_1 \ u_2 \ u_3)$
5. Pengubahan sistem koordinat, dengan mensubstitusi $x = Px'$, dimana $x' = \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix}$ dan $x = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$, sehingga didapat $Q = \lambda_1 x'^2 + \lambda_2 y'^2 + \lambda_3 z'^2$.
6. Menentukan $\det(P)$ dan sudut θ . Jika $\det(P) = 1$, maka P mempresentasikan suatu rotasi melalui sudut θ . Jika $\det(P) = -1$, maka lakukan pertukaran terhadap 2 kolom pada matriks P , sehingga $\det(P) = 1$.
7. Substitusikan $x = Px'$ ke persamaan kuadrat, sehingga persamaan kuadrik menjadi $Q + KPx' + j = 0$ pada sistem koordinat- $x'y'z'$ (dan koordinat- $x''y''z''$, jika dilanjutkan dengan translasi ($K \neq 0$)). Matriks P mendiagonalisasi $x^T A x$ secara ortogonal, sehingga menjamin transformasi koordinat yang ortogonal, yang merupakan suatu proses rotasi.

Hasil dari rotasi ini adalah persamaan kuadrik yang tidak mengandung pola perkalian silang.

Proses translasi atau rotasi ataupun proses rotasi yang diikuti dengan proses translasi menghasilkan persamaan kuadrik dalam posisi standar pada sistem koordinat yang baru.

Matriks P merupakan himpunan vektor-vektor ortonormal yang bersesuaian dengan nilai-nilai eigen tersebut sehingga didapat $\lambda_1 x'^2 + \lambda_2 y'^2 + \lambda_3 z'^2 + g' + h'y' + i'z' + j = 0$ atau $x'^T A x' + K P x' + j = 0$ Untuk $K = 0$ hanya terjadi proses rotasi yang menghasilkan persamaan berikut: $x'^T A x' + j = 0$ atau $\lambda_1 x'^2 + \lambda_2 y'^2 + \lambda_3 z'^2 + j = 0$, yang dapat ditulis $\lambda_1 x'^2 + \lambda_2 y'^2 + \lambda_3 z'^2 = \text{konstanta}$

Namun untuk $K \neq 0$ maka terdapat paling sedikit satu pasangan dari x'^2 dengan x'^2 atau pasangan y'^2 dengan y' atau z'^2 dengan z'^2 . Proses penentuan persamaan kuadrik dilanjutkan dengan proses translasi, sehingga persamaan kuadrat menjadi:

$$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 + \lambda_3 z''^2 \text{ konstanta}$$

Akan tetapi untuk kuadrik berupa paraboloid eliptik dan praboloid hiperbolik proses translasi ini tidak terjadi.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jika ada pola perkalian silang, maka matriks A didiagonalisasi, yang merupakan proses rotasi terhadap sumbu utama.
2. Jika terdapat minimal satu pasangan variabel dari suatu persamaan kuadrat, maka proses yang dilakukan adalah translasi.
3. Bentuk standar (tidak mengandung pola perkalian silang dan tidak terdapat satu pasangan pun dari masing-masing variabel) dapat diidentifikasi bentuk konik ataupun kuadriknya berdasarkan tanda (positif/negatif) dari nilai-nilai eigen matriks A .

DAFTAR PUSTAKA _____

- [¹] Anton, H. & C. Rorres, 2005, *Aljabar Linier Elementer*, Erlangga, Bandung _____

TABEL 1: Hubungan Bentuk Konik dengan Tanda Nilai Eigen dan Konstanta dari Persamaan Kuadratik pada Posisi Standar

No	Jumlah Tanda Nilai Eigen A			Tanda Konstanta	Persamaan Kuadratik	Bentuk Konik
	+	-	Nol			
1	2	0	0	Positif	$ax^2 + cy^2 = konst$	Ellips(termasuk lingkaran jika $a = c = r$)
2	2	0	0	Negatif	$ax^2 + cy^2 = konst$	Konik imajiner Tidak memiliki grafik
3	2	0	0	Nol	$ax^2 + cy^2 = konst$	Konik <i>degenerate</i> Berupa titik
4	1	1	0	Positif/Negatif	$ax^2 - cy^2 = konst$	Hiperbola
5	1	1	0	Nol	$ax^2 - cy^2 = konst$	Konik <i>degenerate</i> Berupa perpotongan 2 garis yang tegak lurus
6	1	0	1	Positif/Negatif/Nol	$ax^2 - ey = konst$ atau $cy^2 - dx = konst$	Parabola
7	1	0	1	Positif	$ax^2 = konst$ atau $cy^2 = konst$	Konik <i>degenerate</i> Berupa sepasang garis
8	1	0	1	Negatif	$ax^2 = konst$ atau $cy^2 = konst$	Konik imajiner Tidak memiliki grafik
9	1	0	1	Nol	$ax^2 = konst$ atau $cy^2 = konst$	Konik <i>degenerate</i> Berupa sebuah garis

TABEL 2: Hubungan Bentuk Konik dengan Tanda Nilai Eigen dan Konstata dari Persamaan Kuadratik Baru pada Posisi 'Standar'

No	Jumlah Tanda Nilai Eigen A			Tanda Konstanta	Persamaan Kuadratik	Bentuk Konik
	+	-	Nol			
1	2	0	0	Positif	$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 = konst$	Ellips (termasuk lingkaran jika $\lambda_1 = \lambda_2 = r$)
2	2	0	0	Negatif	$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 = konst$	Konik imajiner, Tidak memiliki grafik
3	2	0	0	Nol	$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 = konst$	Konik <i>degenerate</i> , Berupa titik
4	1	1	0	Positif/Negatif	$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 = konst$	Hiperbola
5	1	1	0	Nol		Konik <i>degenerate</i> , Berupa perpotongan 2 garis yang tegak lurus
6	1	0	1	Positif/Negatif atau Nol	$\lambda_1 x''^2 - e'' y'' = konst$ atau $\lambda_1 y''^2 - d'' x'' = konst$	Parabola
7	1	0	1	Positif	$\lambda_1 x''^2 = konst$ atau $\lambda_1 y''^2 = konst$	Konik <i>degenerate</i> , Berupa sepasang garis
8	1	0	1	Negatif	$\lambda_1 x''^2 = konst$ atau $\lambda_1 y''^2 = konst$	Konik imajiner, Tidak memiliki grafik
9	1	0	1	Nol	$\lambda_1 x''^2 = konst$ atau $\lambda_1 y''^2 = konst$	Konik <i>degenerate</i> , Berupa sebuah garis

Catatan:

- i. Matriks A pada bentuk (1) sampai (3) merupakan matriks definit positif (semua nilai eigennya bernilai positif), yang bentuk koniknya adalah ellips (termasuk lingkaran), konik imajiner dan titik, tergantung pada tanda konstantanya.
- ii. Matriks A pada bentuk (4) dan (5) merupakan matriks indefinit, yang bentuk koniknya berupa hiperbola dan perpotongan dua garis yang tegak lurus, tergantung pada tanda konstantanya.
- iii. Matriks A pada bentuk (6) sampai (9) merupakan matriks semi definit positif (juga merupakan matriks singular), yang bentuk koniknya berupa parabola, sebuah garis, konik imajiner dan sepasang garis, tergantung pada tanda konstantanya.

TABEL 3: Hubungan Bentuk Kuadratik dengan Tanda Nilai Eigen dan Konstata dari Persamaan Kuadratik pada Posisi Standar

No	Jumlah Tanda Nilai Eigen A			Tanda Konstanta	Persamaan Kuadratik	Bentuk Konik
	+	-	Nol			
1	3	0	0	Positif	$ax^2 + by^2 + cz^2 = konst$	Elipsoid (termasuk bola jika $a = b = r$)
2	2	1	0	Positif	$ax^2 + by^2 - cz^2 = konst$	Hiperboloid 1 potong
3	2	1	0	Negatif	$ax^2 + by^2 - cz^2 = konst$	Hiperboloid 2 potong
4	2	1	0	Nol	$ax^2 + by^2 - cz^2 = konst$	Kerucut eliptik
5	2	0	1	Positif/Negatif/Nol	$ax^2 + by^2 + iz = 0$ (jika $c = 0$, maka $i \neq 0$)	Paraboloid eliptik
6	1	1	1	Positif/Negatif/Nol	$ax^2 + by^2 + iz = 0$ (jika $c = 0$, maka $i \neq 0$)	Paraboloid hiperbolik

TABEL 4: Hubungan Bentuk Kuadratik dengan Tanda Nilai Eigen dan Konstata dari Persamaan Kuadratik Baru pada Posisi 'Standar'

No	Jumlah Tanda Nilai Eigen A			Tanda Konstanta	Persamaan Kuadratik	Bentuk Konik
	+	-	Nol			
1	3	0	0	Positif	$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 + \lambda_3 z''^2 = konst$	Elipsoid (termasuk bola jika $a = b = r$)
2	2	1	0	Positif	$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 + \lambda_3 z''^2 = konst$	Hiperboloid 1 potong
3	2	1	0	Negatif	$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 + \lambda_3 z''^2 = konst$	Hiperboloid 2 potong
4	2	1	0	Nol	$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 + \lambda_3 z''^2 = 0$	Kerucut eliptik
5	2	0	1	Positif/Negatif/Nol	$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 + i' z'' = 0$	Paraboloid eliptik
6	1	1	1	Positif/Negatif/Nol	$\lambda_1 x''^2 + \lambda_2 y''^2 + i' z'' = 0$	Paraboloid hiperbolik

Catatan:

- i. Matriks A pada bentuk (1) merupakan matriks definit positif (semua nilai eigennya bernilai positif), yang bentuk kuadriknya adalah ellipsoid (termasuk bola)
- ii. Matriks A pada bentuk (2) sampai (4) merupakan matriks indefinit, yang bentuk kuadriknya berupa hiperboloid 1 potong, hiperboloid 2 potong dan kerucut eliptik, tergantung pada tanda konstantanya
- iii. Matriks A pada bentuk (5) merupakan matriks semi definit positif (juga merupakan matriks singular), yang bentuk kuadriknya berupa paraboloid eliptik.
- iv. Matriks A pada bentuk (6) yang termasuk dalam matriks singular dan bukan merupakan matriks indefinit bentuk kuadriknya berupa paraboloid hiperbolik.

Identifikasi jenis Konik dan Kuadratik

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

7%

★ www.neliti.com

Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off