Jurnal Penelitian Sains ; hal 37 - 46
No. 18 Oktober 2005 ISSN: 1410-7058

USING INVERS POWER METHOD WITH IN DETERMINE EIGENVALUES NON DOMINAN A INDEFINITE MATRIKS

Yuli Andriani
Jurusan Matematika FMIPA UNSRI

ABSTRAK

Metoda Kuasa Invers merupakan metoda iteratif untuk menentukan Nilai Eigen tak dominan suatu matriks Tak tentu. Dengan menggunakan teorema Kuosien Rayleigh akan memberikan suatu hampiran bagi vektor eigen tak dominan. Penelitian ini memperlihatkan penggunaan metode Kuasa Invers dalam menentukan nilai eigen tak dominan suatu matriks tak tentu, dan dengan bantuan program komputer hampiran nilai eigen tak dominan dapat dilakukan dengan cepat dan akurat meskipun matriksnya berukuran besar.

Kata Kunci : Metoda Kuasa Invers, Nilai Eigen tak dominan, dominan

ABSTRACT

Invers power methods is iterative method for determine Eigen Values non dominant a indefinite matriks. With using Kuosien Rayleigh Theorem will give a neigborhood eigenvektor non dominant . This research was showed how determine eigenvalues non dominan indefinite matriks with use invers power method, and with a computer program neighborhood eigenvalue non dominan can do quickly and acurate although a large measurement matriks.

Key word : Invers power methods, Eigen Values non dominant, dominant

PENDAHULUAN

Dalam mencari nilai eigen dari suatu matiks n x n dapat digunakan penyelesaian persamaan karakteristiknya. Penyelesaian persamaan karakteristik ini akan menghasilkan nilai eigen dominan dengan vektor eigen yang bersesuaian dan nilai eigen tak dominan dengan vektor eigen yang bersesuaian.

Suatu nilai eigen dikatakan nilai eigen dominan jika ada satu nilai eigen mutlak yang paling besar dibandingkan dengan nilai mutlak dari nilai-nilai eigen selebihnya. Dan sebaliknya, suatu nilai eigen dikatakan nilai eigen tak dominan jika ada satu nilai eigen mutlak yang paling kecil dibandingkan dengan nilai mutlak dari nilai-nilai eigen selebihnya.

Nilai eigen dominan suatu matriks dapat ditentukan dengan menggunakan suatu metode yang dikenal metode pangkat atau metode kuasa. Sedangkan untuk nilai eigen yang tak dominan dapat ditentukan dengan menggunakan invers dari metode kuasa tersebut, dimana matriks yang digunakan dicari inversnya. Metode ini disebut Metode Kuasa Invers.

Metode iteratif di atas harus diketahui vektor eigen tak dominan sehingga dapat langsung ditentukan, sedangkan dengan perhitungan persamaan karakteristik nilai eigen tak dominan dan vektor eigen tak dominan yang bersesuaian tidak dapat langsung ditentukan. Metode kuasa invers ini berlaku untuk matriks simetrik definit positif. Bagaimana dengan matriks tak tentu , apakah masih dapat ditentukan nilai eigennya bila menggunakan metode kuasa invers.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai eigen tak dominan suatu matriks tak tentu dengan menggunakan metode kuasa invers dan untuk mendapatkan hasil perbandingan nilai eigen tak dominan suatu matriks definit negatif dengan menggunakan metode kuasa invers dan program komputer

TINJAUAN PUSTAKA

1. Definisi

Definisi 1

Matriks diagonal adalah matriks bujur sangkar dimana semua elemen kecuali diagonal utama adalah nol.

Definisi 2

Sebuah matriks kuadrat **A** dikatakan matriks simetrik jika $\mathbf{A} = \mathbf{A}^T$. Dengan kata lain entri $a_{ij} = a_{ji}$ dengan $i \neq j$.

2. Nilai Eigen dan Vektor Eigen

Sebuah operator linier $\mathbf{T} : V \rightarrow V$ diberikan, dan diperlukan untuk menentukan skalar λ agar persamaan $\mathbf{T}\mathbf{x} = \lambda \mathbf{x}$ mempunyai penyelesaian yang tak nol.

Definisi 3

Jika **A** adalah matriks n x n, maka vektor tak nol **x** di dalam R^n dinamakan vektor eigen dari A, jika **Ax** adalah kelipatan skalar dari **x**, yakni $\mathbf{Ax} = \lambda \mathbf{x}$ untuk suatu skalar λ. Skalar λ dinamakan nilai eigen dari **A** dan **x** dikatakan sebuah vektor eigen yang bersesuaian dengan λ.

Untuk mencari nilai eigen dari sebuah matriks A yang berukuran n x n maka dituliskan kembali $\mathbf{Ax} = \lambda \mathbf{x}$ sebagai :

$$\mathbf{Ax} = \lambda \mathbf{Ix}$$

Atau secara ekuivalen :

$$(\lambda \mathbf{I} - \mathbf{A})\,\mathbf{x} = 0 \qquad (1)$$

Supaya λ menjadi nilai eigen, maka harus ada penyelesaian tak nol dari persamaan (1). Persamaan (1) akan mempunyai penyelesaian tak nol jika dan hanya jika

$$\det(\lambda \mathbf{I} - \mathbf{A}) = 0$$

Persamaan tersebut dinamakan persamaan karakteristik dari A; skalar yang memenuhi persamaan ini adalah nilai eigen dari A. Bila diperluas, maka determinan det (λ I – A) adalah polinom λ yang dinamakan polinom karakteristik dari A.

Untuk setiap vektor eigen **x** dari A, vektor $\hat{\mathbf{x}} = \frac{1}{\|\mathbf{x}\|}\mathbf{x}$ juga merupakan vektor eigen dari A yang bersesuaian dengan λ yang sama, dan $\|\hat{\mathbf{x}}\| = 1$. Proses seperti ini dinamakan proses normalisasi dan vektor yang dihasilkan adalah vektor yang telah dinormalisasikan.

3. Bentuk Kuadrat dan matriks Tak Tentu

Sebuah matriks dengan n baris dan n kolom dinamakan matriks kuadrat berordo n, dan entri-entri $a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn}$ dikatakan berada pada diagonal utama dari A.

Definisi 4

Bentuk kuadrat pada $x_1, x_2, \dots, x_n$ adalah ekspresi yang dapat ditulis $\mathbf{x}^T\mathbf{A}\mathbf{x}$ dengan A adalah matriks simetrik n x n.

Jika dimisalkan, $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$ maka bentuk : kuadrat dapat ditulis sebagai berikut :

$$\mathbf{x}^T\mathbf{A}\mathbf{x} = a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 + \dots + a_{nn}x_n^2 + \sum_{i \neq j} a_{ij}x_i x_j$$

dengan i = 1,2,...,n dan j = 1,2,...,m. $\sum_{i \neq j} a_{ij}x_i x_j$ menyatakan suatu jumlah suku-suku berbentuk $a_{ij}x_i x_j$ dengan x_i dan x_j meupakan peubah yang berbeda.

Jika A adalah matriks simetriks n x n dan bentuk kuadratnya lebih besar dari nol,

$$\mathbf{x}^T\mathbf{A}\mathbf{x} > 0 \qquad (2)$$

untuk semua $\mathbf{x} \neq \mathbf{0}$, maka A definit positif. Sisi kiri dari persamaan (2) hasilnya adalah dalam bentuk matriks, yang menghasilkan matriks 1 x 1, maka hasil tersebut adalah suatu bilangan real.

Definisi 5

Misalkan A matriks simetrik berukuran n x n. Bentuk kuadrat $\mathbf{x}^T\mathbf{A}\mathbf{x}$ dikatakan tak tentu jika ada **x** sehingga $\mathbf{x}^T\mathbf{A}\mathbf{x} > \mathbf{0}$ dan **x** yang lain

$x^T Ax < 0$, untuk semua $x \neq 0$. Matriks A dikatakan matriks tak tentu.

Definisi 6

Sebuah nilai eigen dari sebuah matriks A dinamakan nilai eigen tak dominan dari A jika nilai mutlaknya lebih kecil dari nilai-nilai eigen yang selebihnya. Sedangkan vektor eigen yang bersesuaian dengan nilai eigen tak dominan dinamakan vektor eigen tak dominan A.

Salah satu cara menentukan nilai eigen tak dominan apabila aproksimasi terhadap vektor eigen tak dominan telah diketahui dengan menggunakan Kuosien Rayleigh.

Definisi 7

Kuosien Rayleigh (nilai bagi Rayleigh) untuk suatu matriks simetrik A adalah

$$\lambda = \frac{\langle \mathbf{x}, A\mathbf{x} \rangle}{\langle \mathbf{x}, \mathbf{x} \rangle} \tag{3}$$

Definisi 8

Matriks segitiga atas adalah matriks dimana semua elemen di bawah diagonal utama adalah nol.

Definisi 9

Matriks segitiga bawah adalah matriks dimana semua elemen di atas diagonal utama adalah nol.

5. Dekomposisi-LU

Pada bagian ini dibahas mengenai pemfaktoran matriks ke dalam hasil kali matriks segitiga bawah dan segitiga atas. Metode ini sangat bermanfaat untuk komputer dan merupakan basis untuk banyak program komputer praktis.

Definisi 10

Sebuah faktorisasi matriks A kuadrat seperti **A=LU,** dimana **L** adalah matriks segitiga bawah dan **U** matriks segitiga atas dikatakan sebuah dekomposisi **LU**.

Jika matriks **A** berukuran n x n dapat difaktorkan sebagai **A=LU** dimana **L** adalah matriks segitiga bawah dan **U** adalah matriks segitiga atas, maka sistem linear

Ax = b dapat diselesaikan sebagai berikut:

Langkah 1. Tuliskan kembali sistem **Ax=b** sebagai **LUx =b**.

Langkah 2. Definisikan matriks baru **y** yang berukuran nx1 dengan **Ux =y**.

Langkah 3. Gunakan langkah 2 untuk menulis kembali langkah 1 dan selesaikan sistem ini untuk **y**.

Langkah 4. Masukkan **y** dalam langkah 2 dan selesaikan **x**.

Untuk menentukan matriks **L** dan matriks **U** diperlukan Operasi Baris Elementer (OBE), dimana dalam proses menentukan matriks U pengali dari OBE tersebut merupakan entri-entri dari matriks **L**. Berikut ini skema matriks **L** dan matriks **U** :

$$\mathbf{L}=\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ * & 1 & 0\\ * & * & 1\end{bmatrix} \qquad \mathbf{U}=\begin{bmatrix}* & * & *\\ 0 & * & *\\ 0 & 0 & *\end{bmatrix}$$

6. Vektor hampiran awal

Pada umumnya vektor hampiran awal untuk metode iterasi dalam mencari vektor eigen dan nil;ai eigen tak dominan dari suatu matriks n x n adalah berbentuk

$$\mathbf{u}_0 = [1\ 1\ 1\ \dots\ n]\ \mathbf{T}_{1xn},$$

karena vektor yang dihampiri jarang sekali banyak memiliki komponen nol. Karena proses penormalan di atas maka vektor hampiran awalnya menjadi berbentuk

$$\mathbf{u}_0 = \left[\frac{1}{\sqrt{\mathbf{n}}}\frac{1}{\sqrt{\mathbf{n}}}\frac{1}{\sqrt{\mathbf{n}}}\dots\frac{1}{\sqrt{\mathbf{n}}}\right]\mathbf{T}_{1xn}$$

7. Analisis Galat

Di dalam metode kuasa invers terdapat dua buah kriteria untuk menghentikan iterasi. Kriteria penghentian pertama berdasarkan galat relatif dari hampiran vektor eigen tak dominan dan kriteria kedua berdasarkan galat relatif dari nilai eigen tak dominan. Kriteria kedua dipakai bila ingin menghentikan iterasi pada galat relatif yang diperbolehkan ε_2. Maka iterasi dihentikan jika

$$\left|\frac{\rho_k - \rho_{k-1}}{\rho_k}\right| \le \varepsilon_2$$

dengan ρ_k adalah nilai eigen tak dominan pada iterasi ke-k.

Kriteria kedua ini dapat pula dipakai untuk menentukan ketelitian nilai eigen tak dominan yang diperoleh pada iterasi tertentu yang dihentukan karena telah memenuhi ketelitian yang diinginkan bagi nilai eigen tak dominan. Begitu pula sebaliknya.

METODOLOGI

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menentukan nilai eigen tak dominan suatu matriks tak tentu, dengan menggunakan metode kuasa invers adalah sebagai berikut :

a. Menentukan matriks **A** sebagai matriks simetriks dan matriks tak tentu.
b. Menentukan vektor hampiran awal dan menormalkannya.
c. Menentukan matriks **L,U** dan Permutasi dari matriks **A** untuk metode kuasa invers
d. Menyelesaikan **LY** = **PX** dan **UZ** = **Y**
e. Mengalikan matriks **A** dengan **Z** yang telah dinormalkan.

f. Menghitung nilai eigen tak dominan dengan persamaan (3).
g. Ulangi langkah d – f dengan Z = X sampai nilai eigen tak dominan yang ditentukan mendekati nilai eigen tak dominan dari matriks tak tentu.
h. Membuat algoritma program metode kuasa invers

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Eigen Tak Dominan menggunakan Metode Kuasa Invers

Misalkan **A** suatu matriks simetrik. Matriks **A** disebut matriks tak tentu jika $\mathbf{x}^T\mathbf{A}\mathbf{x} > 0$ atau $\mathbf{x}^T\mathbf{A}\mathbf{x} < 0$. Matriks tak tentu mempunyai nilai eigen yang positif dan negatif.

Selain menggunakan persamaan karakteristik, nilai eigen tak dominan dapat ditentukan dengan cara lain yaitu dengan menggunakan metode kuasa invers, dimana metode ini merupakan metode iteratif yang memerlukan perhitungan yang berulang-ulang sesuai dengan urutan.

Semakin banyak urutan yang dilalui semakin banyak pula perhitungan yang diselesaikan. Hal ini dikarenakan setiap urutan akan melibatkan nilai yang diperoleh dari urutan sebelumnya.

Metode Kuasa Invers

Langkah 1. PA=LU

Langkah 2. Selesaikan LY=PX

Langkah 3. Selesaikan UZ=Y

Langkah 4. $Z_k = \dfrac{Z}{\|Z\|}$

Langkah 5. $\rho_k = \dfrac{\langle Z_k, AZ_k \rangle}{\langle Z_k, Z_k \rangle}$

Berikut ini diuraikan secara jelas bagaimana menentukan nilai eigen tak dominan suatu matriks tak tentu dengan menggunakan metode kuasa invers.

CONTOH SOAL :

I Kasus $\mathbf{x}^T\mathbf{A}\mathbf{x} < 0$.

Misalkan Matriks 3 x 3, $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -3 & -1 & 0 \\ -1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$

Gunakanlah metode kuasa invers untuk menentukan nilai eigen tak dominan dari matriks A. Mulailah dengan $\mathbf{x}_o = \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$

Penyelesaian :

Normalisasi vektor hampiran awal diperoleh

$$x_0 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0{,}5774 \\ -0{,}5774 \\ -0{,}5774 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya mencari matriks **L** dan matriks **U**

$$\begin{bmatrix} -3 & -1 & 0 \\ -1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

$$-\frac{1}{3}R_1 + R_2 \rightarrow \begin{bmatrix} -3 & -1 & 0 \\ 0 & -\frac{5}{3} & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

Sehingga matriks **L** dan **U** adalah,

$$\mathbf{L}=\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{U}=\begin{bmatrix} -3 & -1 & 0 \\ 0 & -\frac{5}{3} & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

Karena tidak ada pertukaran baris pada matriks **A** maka matriks $\mathbf{P}=\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

Kemudian selesaikan $\mathbf{LY=Px_0}$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,5774 \\ -0.5774 \\ -0,5774 \end{bmatrix}$$

diperoleh, y_1= -0,5774; y_2= -0,3849; y_3= -0,5774

Selesaikan **UZ=Y**

$$\begin{bmatrix} -3 & -1 & 0 \\ 0 & -\frac{5}{3} & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,5774 \\ -0.3849 \\ -0,5774 \end{bmatrix}$$

diperoleh, z_1=0,1155; z_2=0,2309; z_3=0,2887

Maka nilai $\mathbf{Z}_1$ adalah $\mathbf{Z}_1 = \begin{bmatrix} 0,2982 \\ 0,5962 \\ 0,7454 \end{bmatrix}$

Dengan mengalikan $\mathbf{Z}_1$ dengan **A** akan menghasilkan

$$\mathbf{AZ}_1 = \begin{bmatrix} -3 & -1 & 0 \\ -1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,2982 \\ 0,5962 \\ 0,7454 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1,4908 \\ -1,4906 \\ -1,4908 \end{bmatrix}$$

Dengan kuosien Rayleigh perkiraan pertama dari nilai eigen tak dominan adalah

$$\rho_1 = \frac{\langle \mathbf{Z}_1, \mathbf{AZ}_1 \rangle}{\langle \mathbf{Z}_1, \mathbf{Z}_1 \rangle} = \frac{(0,2982)(-1,4908)+(0,5962)(-1,4906)+(0,7454)(-1,4908)}{(0,2982)^2+(0,5962)^2+(0,7454)^2} = -2,4475$$

Kemudian lakukan perhitungan kembali dari langkah 1 hingga langkah 5 pada metode kuasa invers seperti cara diatas hingga iterasi ke-14 sehingga diperoleh hasil sebagai berikut $\rho_{14} = -1{,}3822$.

Jika menghendaki kesalahan relatif yang diperkenankan bagi penghampiran nilai eigen tak dominan $\varepsilon 2 = 0{,}0003$, maka perhitungan harus dihentikan pada iterasi ke-14 karena :

$$\left|\frac{-1{,}3822-(-1{,}3825)}{-1{,}3822}\right| = 2{,}1705x10^{-4}$$

Jelas dari perhitungan tersebut bahwa dengan faktorisasi matriks dan sustitusi serta menormalkannya semakin mendekati nilai eigen tak dominan ρ_k.

II Kasus $\mathbf{x}^T\mathbf{A}\mathbf{x} > 0$.

Matriks $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$

Gunakanlah metode kuasa invers untuk menentukan nilai eigen tak dominan dari matriks A. Mulailah dengan $\mathbf{x}_0 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

Penyelesaian:

Normalisasi vektor hampiran awal diperoleh

$$x_0 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0{,}5774 \\ 0{,}5774 \\ 0{,}5774 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya mencari matriks **L** dan matriks **U**.

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$-\frac{1}{3}R_1 + R_2 \rightarrow \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & \frac{5}{3} & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Sehingga matriks **L** dan **U** adalah,

$$\mathbf{L} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{U} = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & \frac{5}{3} & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Karena tidak ada pertukaran baris pada matriks **A** maka matriks $\mathbf{P} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

Kemudian selesaikan $\mathbf{LY=Px_0}$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0{,}5774 \\ 0.5774 \\ 0{,}5774 \end{bmatrix}$$

diperoleh, y_1= 0,5774 ; y_2= 0,3849; y_3= 0,5774

Selesaikan **UZ=Y**

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & \frac{5}{3} & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,5774 \\ 0.3849 \\ 0,5774 \end{bmatrix} \text{ diperoleh,}$$

$z_1=0,1155$; $z_2=0,2309$; $z_3=0,2887$

Maka nilai $\mathbf{Z}_1$ adalah $\mathbf{Z}_1 = \begin{bmatrix} 0,2982 \\ 0,5962 \\ 0,7454 \end{bmatrix}$

Dengan mengalikan $\mathbf{Z}_1$ dengan **A** akan menghasilkan

$$\mathbf{AZ}_1 = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,2982 \\ 0,5962 \\ 0,7454 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,4908 \\ 1,4906 \\ 1,4908 \end{bmatrix}$$

Dengan kuosien Rayleigh perkiraan pertama dari nilai eigen tak dominan adalah:

$$\rho_1 = \frac{\langle Z_1, AZ_1 \rangle}{\langle Z_{1,} Z_1 \rangle} = \frac{(0,2982)(1,4908) + (0,5962)(1,4906) + (0,7454)(1,4908)}{(0,2982)^2 + (0,5962)^2 + (0,7454)^2} = 2,4475$$

Kemudian lakukan perhitungan kembali dari langkah 1 hingga langkah 5 pada metode kuasa invers seperti cara diatas hingga iterasi ke-14 sehingga diperoleh hasil sebagai berikut $\rho_{14} = 1,3822$.

Jelas dari perhitungan tersebut bahwa dengan faktorisasi matriks dan sustitusi serta menormalkannya semakin mendekati nilai eigen tak dominan ρ_k.

Simulasi Program Metode Invers

Untuk mempermudah dan mempercepat kita dalam menghitung untuk mencari nilai eigen tak dominan dari suatu matriks digunakanlah komputer. Komputer mampu mengeksekusi program dengan menelusuri perintah-perintah yang dibuat dalam program tersebut. Dalam usaha mempermudah membuat program diperlukan algoritma dari program tersebut. Berikut ini algoritma yang menjadi dasar pembuatan program metode Invers.

Algoritma Metode Kuasa Invers

MULAI

Tahap 1 : Tulis ordo matriks yang akan diproses

Tahap 2 : Memasukkan elemen - elemen matriks definit negatif

Tahap 3 : Tentukan vektor hampiran awal

Tahap 4 : Menormalkan vektor hampiran awal

Tahap 5 : Tentukan galat vektor eigen tak dominan dan jumlah iterasi

Tahap 6 :

If Metode Invers Then

- Tentukan PA=LU
- Selesaikan LY=PX (untuk mencari Y)
- Selesaikan UZ_k=Y (untuk mencari Z_k)
- Hitung AZ_k
- Hitung nilai eigen tak dominan dengan kuosien Rayleigh

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan hasil perhitungan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Menentukan nilai eigen tak dominan suatu matriks tak tentu menggunakan metode kuasa invers dipengaruhi oleh besar kecilnya galat masukan, semakin kecil galat masukan semakin panjang perhitungannya dan semakin banyak iterasi yang diperlukan, tetapi galat keluaran lebih kecil dari galat masukan.
2. Dalam menentukan nilai eigen tak dominan suatu matriks tak tentu menggunakan metode kuasa invers ada dua kasus yaitu $\mathbf{x}^T\mathbf{A}\mathbf{x} > 0$ yang menghasilkan nilai eigen tak dominan positif atau $\mathbf{x}^T\mathbf{A}\mathbf{x} < 0$ yang menghasilkan nilai eigen negatif yang panjang perhitungannya sama .

DAFTAR PUSTAKA

Anton,Howard.,Pantur Silaban.1991..*Aljabar Linier Elementer*. Edisi ketiga, Penerbit Erlangga,Jakarta.

Cullen, Charles G,1994.*An Introduction Numerical Linear Algebra* .PWS Publishing Company,Boston.

Hager,Willian.1988. *Applied Numerical Linear Algebra.* Prentice Hall Internationall Inc.Pennsylvania.

Kadir, Abdul.1990. *Pemrograman Turbo Pascal Versi 5.5 dan 5.5*. Penerbit PT.Elex Media Komputindo.Jakarta.

O'Nan, Michael.1976. *Linear Algebra*.Harcourt Brace Jovanovich Inc.San Fransisco.

Strang,Gilbert.1988. *Linear Algebra* and It's Application. Harcourt Brace Jovanovich Inc.New Jersey.