Perbandingan Metode Forward dan Metode Backward Chain Pada Penentuan Batas Tumor Otak Dengan Menggunakan Eigenvalue

Matius M.L.T.

Program Studi Fisika
Universitas Matana

Matana University Tower, Jl. CBD Barat Kav. 1, Curug Sangereng,
Kec. Klp. Dua, Kabupaten Tangerang, Banten, 15810

matius@matanauniversity.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua metode Forward dan Metode Backward Chain dalam peningkatan suatu citra. Hasil perbandingan tersebut akan dipakai untuk penelitian selanjutnya dalam mengkaji sifat-sifat nilai eigen value. Eigen Value ini sering diartikan dengan akar ciri ciri khas atau karakteristik dari suatu sifa. Eigen value merupakan suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar pengaruh suatu variabel terhadap pembentukan karakteristik sebuah vektor. Untuk mengetahui pengaruhnya maka dilakukan analisa dengan mengkaji eksistensi nilai eigen Value yang hanya dipengaruhi oleh nilai didepannya(data) atau nilai sebelumnya. Selanjutnya nilai eigen Value dapat digunakan untuk menentukan batas-batas titik akibatkan adanya nilai eigen yang sama

Kata kunci: *Backward Chain, forward, nilai eigen, matriks*

I. Pendahuluan

Kemajuan pesat dalam teknologi tidak lepas dari perkembangan riset dalam bidang ilmu dasar, oleh karena itu peneltian di bidang ilmu dasar tidak bisa ditinggalkan khususnya persamaan kudrat yang dapat diterapkan pada matriks, persamaan-persamaan ini akan memudahkan dalam penganalisaan sistem yang dikaji. Berkaitan dengan masalah tersebut matriks dan nilai eigen merupakan salah satu alat matematis untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam bidang tersebut. Penelitian sering menggunakan beberapa metode untuk menganalisis suatu masalah, pada penelitian ini akan membandingkan dua metode untuk melihat metode mana yang lebih baik untuk peningkatan citra. Metode yang akan dibandingkan adalah metode backward chain dan metode forward. Pembahasan tentang nilai eigen dengan metode forwad atau backward chain yang diterapkan pada matriks dengan intesnsitas 0 sampai 255 . Oleh sebab itu, melalui penelitian diinginkan kajian yang mendalam tentang nilai eigen value, metode mana yang lebih baik dalam peningkatan citra. Dalam aljabar linear dan aplikasinya, nilai eigen atau eigen value memiliki peranan penting salah satunya dalam menganalisis suatu batas – batas kelainan pada struktur tubuh manusia.

Pada penelitian diinginkan suatu kajian

yang mendalam tentang nilai eigen value pada matriks untuk aplikasi dalam bidang kesehatan dengan memafaatkan data radiologi. Dalam aljabar linear dan aplikasinya, nilai eigen atau eigen value memiliki peranan penting salah satunya dalam menganalisis suatu batas – batas kelainan pada struktur tubuh manusia atau obyek lainnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan dua metode dalam penentuan batas tepi pada tumor otak kepala. Selanjutnya, manfaat penelitian yang diharapkan dari penelitian ini adalah (1) Hasil penelitian dapat bermanfaat untuk membantu para dokter radiologi dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasi kelainan atau tumor otak pada pasien dengan cepat, dan (2) membantu para ahli radiologi untuk tidak melakukan kontras.

Persamaan $Ax–\lambda x = 0$, adalah sebuah persamaan yang banyak ditemukan dalam aplikasi aljabar linier. Jika persamaan tersebut mempunyai penyelesaian tak nol x, maka λ disebut sebagai nilai eigen (*eigenvalue*) dari matriks A dan x disebut sebagai vektor eigen (*eigenvector*) yang dimiliki λ.

Nilai Eigen (*eigenvalue*) atau nilai karakteristik merupakan kelas khusus dari masalah nilai batas yang umum terjadi dalam konteks masalah teknik yang melibatkan getaran, elastisitas, dan sistem osilasi lainnya. Selain itu, eigenvalue digunakan dalam berbagai konteks teknik di luar masalah nilai batas. Nilai eigen dan vektor eigen merupakan kunci untuk memahami bagaimana suatu transformasi bekerja. Jika $\lambda > 0$, maka pengaruh transformasi pada setiap vektor eigen yang dimiliki λ semata-mata merupakan suatu ekspansi atau penyusutan oleh suatu vektor konstan.

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

A = matriks
$\mathbf{x}$ = vektor eigen dalam bentuk matriks
λ = nilai eigen dalam bentuk scalar
Dimana λ adalah suatu skalar dan **X** adalah vektor yang tidak nol Skalar λ dinamakan nilai Eigen dari matriks A. Nilai eigen (eigen value) adalah nilai karakteristik dari suatu matriks bujur sangkar. Vektor **X** dalam persamaan (1) adalah suatu vektor yang tidak nol yang memenuhi persamaan (1) untuk nilai eigen yang sesuai dan disebut dengan vektor eigen (*eigenvector*). Jadi vektor **X** mempunyai nilai tertentu untuk nilai eigen tertentu.

Persamaan (1) akan mempunyai persamaan tak trivial jika dan hanya jika $A–\lambda I$ singular, atau secara ekivalen,

$$det(A–\lambda I) = 0 \tag{2}$$

Jika determinan pada persamaan (2) diuraikan, akan didapatkan suatu polinom berderajat n dalam peubah λ.

$$p(\lambda) = det(A–\lambda I) \tag{3}$$

Polinom ini disebut polinom karakteristik (*characteritic polynomial*) dan persamaan (2) disebut persamaan karakteristik (*characteristic equation*) untuk matriks A. Akar-akar dari polinom karakteristik adalah nilai eigen dari A. Jika dihitung akar menurut kelipatannya, maka polinom karakteristik akan mempunyai n penyelesaian. Jadi, A akan mempunyai n nilai eigen, di mana beberapa di antaranya kemungkinan akan berulang dan beberapa nilai eigen lainnya kemungkinan berupa bilangan kompleks. Untuk mengatasi kasus terakhir, maka matriks asli perlu dikalikan dengan matriks transposenya. Jika sutau matriks dapat ditulis semua entrinya, digunakan huruf-huruf besar A, B dan sebagainya. Pada umumnya, amn akan menyatakan entri matriks A yang berada pada baris m dan kolom n. Jadi jika A adalah matriks mn, maka dapat ditulis sebagai berikut:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & ldots & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \dots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \dots & \dots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & \dots & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Ukuran matriks yang besar tersebut akan diproses dengan mengambil view tertentu untuk menentukan nilai eigenvaluenya

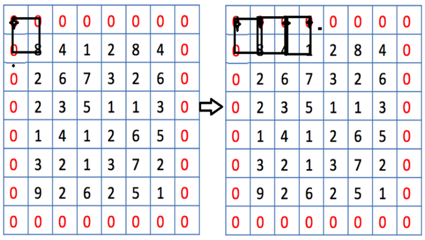
II. Metode Penelitian

A. Data

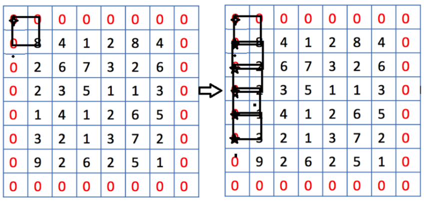
Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari Internet/Browsing, Metode ini dilakukan dengan cara mencari data dan informasi berupa teks, gambar dan source code program yang berkaitan dengan penelitian.

B. Metode Forward

Membuat Program Matlab dengan metode forward dan dilakukn iterasi sampai –N , aplikasi eigen value dapat dibuat dengan program yang ada di Matlab atau oktaf. Data Image dirubah menjadi data digital lalu diproses dengan metode forward seperti berikut.

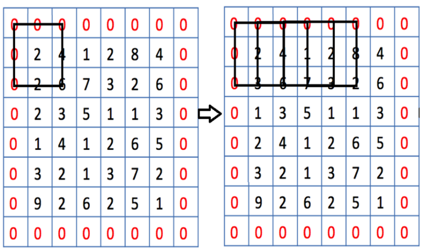


Gambar 1: *Baris*

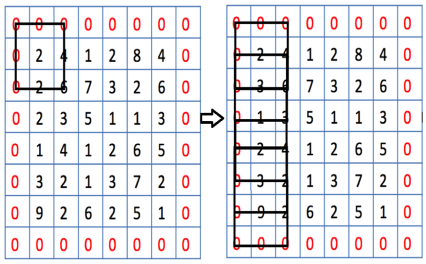


Gambar 2: *Kolom*

C. Metode Backward Chain



Gambar 3: *Baris*



Gambar 4: *Kolom*

III. Hasil dan Pembahasan

Data yang diolah seperti pada gambar Df, Gambar Df1, gambar tersebut dirubah ke dalam bentuk grayscale kemudian dijalankan diprogram Matlab untuk dua metode (Metode Forward dan Metode Backchain) dengan hasilnya seperti gambar (Fc, Bc) dan gambar (Fc1,Bc1). Pada program ini dilakukan pengaturan view dari ukuran yang diinginkan yaitu 3x3 secara forward dan Backchain dengan melakukan iterasi sampai ke N. Apabila kedua metode dibandingkan secara gambar (gambar Fc dan gambar Bc) atau gambar (gambar Fc1 dan gambar Bc1) nampak memberikan kemiripan citra. Bila dilihat pada frekuensinya data sebelum diolah Histogram (Grafik Df,Df1)) terdapat selesih frekuensi yang cukup besar diantara intensitas yang berdekatan, namun seteh diproses dengan metode eigenvalue dan hasilnya seperti Histogram (Grafik Fc,Fc1,Bc,Bc1) nilai intensitasnya hampir merata diantara nilai 10 sampai 240, tetapi nilai kurang dari 10 dan lebih besar dari 240 nilai frekunsinya sangat tinggi. Perbandingan Nilai Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) atau perbandingan antara nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan besarnya derau(Noise) yang berpengaruh pada sinyal tersebut dari data dan metode terlihat seperti pada tabel1 dan tabel2, nilai PSNR Metode Backchain Lebih besar dari nilai Metode forward.

IV. Penutup

A. Kesimpulan

Proses perhitungan untuk filter dengan metode Backchain lebih baik daripada metode Forward ini dapat dilihat pada nilai PSNR, nilai PSNR Backchain lebih besar dari pada nilai PSNR Metode Forward Seperti pada table1 dan Tabel2. Nilai PSNR ini menyatakan nilai keseragaman baik, sehingga nilai PSNR yang semakin besar menyatakan noisenya(MSE) semakin berkurang dan sebaliknya.

B. Saran

1. Untuk memperoleh hasil yang optimal maka diperlukan data asli atau data primernya.
2. Hasil yang didapat dari penelitian ini perlu pembuktian lebih lanjut dengan mencocokkan hasil analisis medisnya

REFERENSI

[1] Andi Sofyan Anas & Ahmad Ashril Rizal,2017, Deteksi Tepi dalam Pengolahan Citra Digital.

[2] Quynh Nguyen, Marco Mondelli, Guido F Montufar ,2021, Tight Bounds on the Smallest Eigenvalue of the Neural Tangent Kernel for Deep ReLU Networks

[3] Sorin Vlase, Marin Marin, Andreas Öchsner,2019, Eigenvalue and Eigenvector Problems in Applied Mechanics

[4] Herman Sugiharto, Herman Sugiharto , 2019, Perbandingan Uji Perforam dengan PSNR terhadap Watermarking citra 256x256 antara metode LSB dan DWT-DCT dengan ruang warna CIE-Lab

[5] Sukatmi,2017, Perbandingan Deteksi Tepi Citra Digital dengan Metode Prewitt, Sobel dan Canny

[6] Mohammad Hiro & Sulis Setiowati, 2020, Simulasi Image Processing X-Ray Untuk Peningkatan Density Citra Menggunakan MATLAB

[7] John Wiley & Son, New York Basilevsky, A., 1983, Applied Matrix Algebra in the Statistical Sciences, Elsevier Sciences Publ. Co. Inc.

[8] Shchoot, J.R., Matrix Analysis for Statistics, John Wiley, New York.