

PENERAPAN WEIGHTED MEAN FILTER UNTUK MEREDUKSI NOISE SPECKLE PADA CITRA ULTRAVIOLET

Iska Meilani Lubis

Program Studi Teknik Informatika STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia
Jl. Sisingamangaraja No. 338 Simpang Limun, Medan, Indonesia

Abstrak

Dalam proses pengambilan citra menggunakan kamera atau sensor lainnya sering mengalami masalah dan penurunan mutu, seperti hasil capture yang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Hal tersebut bisa terjadi karena kemungkinan lensa kamera yang tidak fokus, pengaturan pencahayaan yang tidak sempurna, adanya debu atau kotoran lainnya yang menempel di lensa kamera. Weighted Mean Filter adalah salah satu dari kategori Spatial Filter. Pada dasarnya metode ini hampir sama dengan Mean Filtering, tetapi pada Weighted Mean Filtering kita menambahkan bobot individu pada posisi wilayah subimage nilai pixel citra yang akan di-filter dan mengganti nilai pixel dengan hasil jumlah perkalian semua nilai intensitas dari tetangga pixel tersebut dengan bobot yang diberikan kemudian dibagi dengan jumlah bobot keseluruhan. Perbaikan kualitas citra merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mendapatkan kondisi tertentu pada citra. Aplikasi reduksi noise speckle pada citra ultraviolet dengan metode weighted mean filter menggunakan bahasa pemrograman Matlab 6.1.

Kata Kunci : Citra, Noise, Matlab.

I. PENDAHULUAN

Pengolahan Citra merupakan bidang yang berkembang pesat dan banyak diterapkan pada ilmu-ilmu murni dan teknik. Proses diperolehnya citra ini dimulai dengan adanya sumber cahaya yang menerangi suatu objek. Citra Ultraviolet adalah foto yang dibuat dengan menggunakan spektrum ultraviolet dekat dengan panjang gelombang 0,29 mikrometer. Cirinya adalah mudah untuk mengenali beberapa objek karena perbedaan warna yang sangat kontras. Kelemahan dari citra foto ini adalah tidak banyak informasi yang dapat disadap. Foto ini sangat baik untuk mendeteksi tumpahan minyak di laut, membedakan atap logam yang tidak dicat, jaringan jalan aspal, batuan kapur, juga untuk mendeteksi dan memantau sumber daya air.

Reduksi *noise* merupakan proses membersihkan atau mereduksi gangguan-gangguan pada citra sehingga informasi data citra tidak hilang dan citra dapat diintegrasikan oleh mata manusia. Salah satu *noise* yang menyebabkan citra mengalami penurunan kualitas yaitu *noise speckle*. *Noise speckle* merupakan model *noise* yang memberikan warna hitam pada titik yang terkena *noise*. *Noise Speckle* cenderung mengurangi kontras gambar, mengaburkan detail gambar sehingga menurunkan kualitas. Ada beberapa penyebab terjadinya *noise* pada citra, seperti kamera yang tidak fokus, pencahayaan yang kurang dan tidak merata, proses *capture* yang tidak sempurna atau *noise* yang sengaja diberikan terhadap citra dengan tujuan menurunkan kualitas citra untuk kepentingan pengujian. Penghilangan *noise* terhadap metode-metode reduksi *noise*.

Weighted Mean Filter (Filter rata-rata berbobot) merupakan bagian dari metode *Mean filtering*, hanya saja pada metode ini menggunakan rumus yang telah dimodifikasi sehingga diharapkan

dapat mereduksi *noise* dengan lebih baik. *Weighted Mean Filtering* adalah salah satu dari kategori *Spatial Filtering*. Pada dasarnya metode ini hampir sama dengan *Mean Filtering*, tetapi pada *Weighted Mean Filtering* kita menambahkan bobot individu pada posisi wilayah *subimage* nilai pixel citra yang akan di-filter dan mengganti nilai *pixel* dengan hasil jumlah perkalian semua nilai intensitas dari tetangga *pixel* tersebut dengan bobot yang diberikan kemudian dibagi dengan jumlah bobot keseluruhan.

Bobot (*weight*) yang dipakai pada perhitungan ini bukanlah bilangan random. Tetapi nilai tersebut merupakan nilai terbaik yang dapat digunakan sehingga nantinya didapat hasil yang maksimal dalam proses *filteringnya*. Bobot tersebut memiliki nilai tertentu pada setiap baris dan kolomnya, dalam hal ini penelitian memakai bobot dengan pola binomial. Pola bobot yang peneliti pakai pada penelitian ini adalah $W = [1, 2, 1, 2, 3, 2, 1, 2, 1]$. Secara matematis, *Weighted Mean filter* diberikan oleh persamaan.

Banyak metode yang ada dalam pengolahan citra bertujuan untuk mengurangi dan menghilangkan *noise*. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu proses untuk mengurangi *noise* yang terdapat pada suatu citra. Dengan menggunakan metode *Weighted Mean Filter* proses pengurangan *noise* dapat membersihkan atau mereduksi gangguan-gangguan pada citra sehingga informasi data citra tidak hilang dan citra dapat diintegrasikan oleh mata manusia. Dengan proses tersebut akan didapatkan data yang lebih akurat sehingga hasil yang didapatkan pada proses selanjutnya lebih baik.

II. TEORITIS

A. Citra

Citra adalah hubungan formasi geometri citra dan representasi citra didalam komputer penting untuk

memahami bagaimana citra digital disimpan dan diolah. Harus ada jembatan antara notasi matematika untuk mengembangkan algoritma pengolahan citra dan notasi algoritma yang digunakan untuk pembuatan program komputer[7].

Citra adalah representasi dua dimensi dari dua visual, menyangkut berbagai macam disiplin ilmu yang mencakup seni, human vision, astronomi, teknik, dan sebagainya. Merupakan suatu kumpulan piksel-piksel yang berwarna berbentuk dua dimensi. Suatu fungsi dua dimensi, dimana harga fungsi-fungsi tersebut $f(x,y)$ pada koordinat spasial (x,y) dibidang x dan y mendefinisikan suatu ukuran intensitas cahaya atau kecemerlangan titik tersebut. Citra adalah array dari nilai 0 nilai dimana sebuah nilai tersebut adalah sekumpulan angka yang mendeskripsikan atribut dari pikselnya.

B. Piksel

Piksel (*pixel*) atau picture element, dan kadang-kadang disebut juga dengan “pel” merupakan satuan terkecil dari sebuah citra digital. Pada citra digital, jika dilihat dengan teliti, maka terlihat banyak titik kecil berbentuk segi empat yang berbentuk citra, titik kecil tersebut disebut piksel[8]. Piksel merupakan titik yang merupakan penyusun dari citra yang ditampilkan komputer, titik terkecil yang telah didigitkan secara spasial dan terdiri dari $N \times N$ sampel yang terdistribusikan secara sama. Bagian dari array 2 dimensi dari suatu *raster image*. Setiap piksel mempresentasikan warna atau tingkat keabuan dan terletak pada posisi vertikal dan horizontal, atau yang lebih dikenal dengan baris dan kolom.

C. Weighted Mean Filter

Weighted Mean Filter adalah salah satu dari kategori *Spatial Filtering*. Pada dasarnya metode ini hampir sama dengan *Mean Filtering*, tetapi pada *Weighted Mean Filtering* kita menambahkan bobot individu pada posisi wilayah *subimage* nilai pixel citra yang akan di-*filter* dan mengganti nilai *pixel* dengan hasil jumlah perkalian semua nilai intensitas dari tetangga *pixel* tersebut dengan bobot yang diberikan kemudian dibagi dengan jumlah bobot keseluruhan.

Bobot (*weight*) yang dipakai pada perhitungan ini bukanlah bilangan random. Tetapi nilai tersebut merupakan nilai terbaik yang dapat digunakan sehingga nantinya didapat hasil yang maksimal dalam proses *filteringnya*. Bobot tersebut memiliki nilai tertentu pada setiap baris dan kolomnya, dalam hal ini penelitian memakai bobot dengan pola binomial. Pola bobot yang peneliti pakai pada penelitian ini adalah $W = [1, 2, 1, 2, 3, 2, 1, 2, 1]$.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n XiWi}{\sum_{i=1}^n Wi}$$

Keterangan :

\bar{x} = *Weighted Mean*

x_i = nilai-nilai intensitas *pixel* ke- i

w_i = bobot (*weight*) ke- i

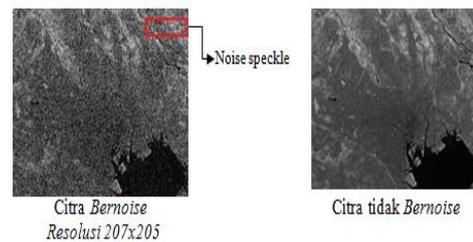
n = jumlah *pixel* dalam *kernel*

Cara kerja rumus *Weighted Mean Filter* :

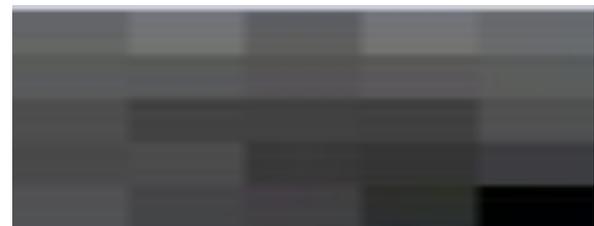
1. Misalkan nilai dari citra adalah $W = [3, 7, 2, 1, 0, 0, 9, 5, 5]$
2. Bobot untuk *Weighted Mean Filter* adalah $X = [1, 2, 1, 2, 3, 2, 1, 2, 1]$
3. Lakukan perkalian citra dengan banyak bobot *Weighted Mean Filter* kemudian hasilnya dijumlahkan.
4. Kemudian lakukan pembagian dengan jumlah semua bobot.

III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

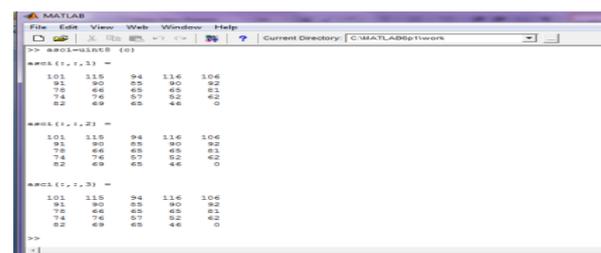
Analisa adalah suatu usaha dalam mengamati secara detail pada suatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau menyusun komponen tersebut untuk dikaji lebih lanjut. *Filtering* merupakan suatu metode untuk menonjolkan suatu kenampakan pada citra sehingga lebih mudah dibedakan dengan kenampakan lainnya, teknik *filtering* ini pada umumnya bertujuan untuk menghilangkan *noise* yang terdapat dalam citra dan juga untuk menghaluskan citra.



Gambar 1 Citra Noise



Gambar 2 Piksel Citra Resolusi 5 x 5



Gambar 3 Tamplan Matlab

Dari citra di atas diketahui nilai piksel citra tersebut diambil menggunakan aplikasi bantuan *matlab*, dimana nilai piksel *red* = nilai piksel *green* = nilai piksel *blue*. Nilai-nilai piksel tersebut akan diproses dengan menerapkan metode *Weighted Mean*

Filter untuk mengurangi *noise* pada citra tersebut. Nilai piksel dari citra di atas diproses sesuai dengan ketentuan dari metode *Weighted Mean Filter*.

Tabel 1 Nilai Piksel Citra

101	115	94	116	106
91	90	85	90	92
78	66	65	65	81
74	76	57	52	62
82	69	65	46	0

Pola bobot yang peneliti pakai pada penelitian ini adalah $W = [1, 2, 1, 2, 3, 2, 1, 2, 1]$. Secara matematis, *Weighted Mean* diberikan oleh persamaan.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n XiWi}{\sum_{i=1}^n Wi}$$

Keterangan :

\bar{x} = *Weighted Mean*

x_i = nilai-nilai intensitas pixel ke- i

w_i = bobot (*weight*) ke- i

n = jumlah pixel dalam kernel

Nilai pixel pada tabel 3.1 dilakukan konvolusi kernel matriks 3x3 dengan *filter* pada persamaan di atas dimana pola bobot yang di pakai pada penelitian ini adalah $W = [1, 2, 1, 2, 3, 2, 1, 2, 1]$, maka proses perhitungannya adalah sebagai berikut:

101	115	94	116	106
91	90	85	90	92
78	66	65	65	81
74	76	57	52	62
82	69	65	46	0

Citra Input

101	115	94
91	90	85
78	66	65

Kernel 3 x 3

1	2	1
2	3	2
1	2	1

Bobot

Nilai *Weighted mean filter* =

$$X = \frac{101^1 + 115^2 + 94^1 + 91^2 + 90^3 + 85^2 + 78^1 + 66^2 + 65^1}{1+2+1+2+3+2+1+2+1}$$

$$X = \frac{101+230+94+182+270+170+78+132+65}{15}$$

$$X = 1322$$

$$X = \frac{15}{15}$$

Hasil *Weighted Mean Filter* pada $g(1,1)$ adalah $(x) = 88$, sehingga nilai 90 diganti menjadi 88, ditempatkan menjadi matriks yang baru, hasilnya dapat dilihat sebagai berikut

101	115	94	116	106
91	90	85	90	92
78	66	65	65	81
74	76	57	52	62
82	69	65	46	0

101	115	94
91	90	85
78	66	65

W Mean Filter

101	115	94
91	88	85
78	66	65

Selanjutnya menggeser $g(1,1)$ dengan kernel 3x3 satu pixel ke kanan menjadi $g(1,2)$, dan kemudian mencari *Weighted Mean Filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai *Weighted mean filter* =

$$X = \frac{115^1 + 94^2 + 116^1 + 90^2 + 85^3 + 90^2 + 66^1 + 65^2 + 65^1}{1+2+1+2+3+2+1+2+1}$$

$$X = \frac{115+118+116+180+255+180+66+130+65}{15}$$

$$X = \frac{1225}{15}$$

$$X = 82$$

Hasil *Weighted Mean Filter* pada $g(1,1)$ adalah $(x) = 82$, sehingga nilai 85 diganti menjadi 82, ditempatkan menjadi matriks yang baru, hasilnya dapat dilihat sebagai berikut.

101	115	94	116	106
91	90	85	90	92
78	66	65	65	81
74	76	57	52	62
82	69	65	46	0

115	94	116
90	85	90

66	65	65
W Mean Filter		
115	94	116
90	82	90
66	65	65

Selanjutnya menggeser $g(1,2)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(1,3)$ dan kemudian mencari *Weighted Mean Filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai *Weighted mean filter* =

$$X = \frac{94^1 + 116^2 + 106^1 + 85^2 + 90^3 + 92^2 + 65^1 + 65^2 + 81^1}{1+2+1+2+3+2+1+2+1}$$

$$X = \frac{94+232+106+170+270+184+65+130+81}{15}$$

$$X = \frac{1332}{15}$$

$$X = 89$$

Hasil *Weighted Mean Filter* pada $g(1,1)$ adalah $(x) = 89$, sehingga nilai 90 diganti menjadi 89, ditempatkan menjadi matriks yang baru, hasilnya dapat dilihat sebagai berikut.

101	115	94	116	106
91	90	85	90	92
78	66	65	65	81
74	76	57	52	62
82	69	65	46	0

94	116	106
85	90	92
65	65	81
W Mean Filter		

94	116	106
85	89	92
65	65	81

Selanjutnya menggeser $g(1,3)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(2,1)$ dan kemudian mencari *Weighted Mean Filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai *Weighted mean filter* =

$$X = \frac{91^1 + 90^2 + 85^1 + 78^2 + 66^3 + 65^2 + 74^1 + 76^2 + 52^1}{1+2+1+2+3+2+1+2+1}$$

$$X = \frac{91+180+85+156+198+130+77+152+57}{15}$$

$$X = \frac{1123}{15}$$

$$X = 75$$

Hasil *Weighted Mean Filter* pada $g(1,1)$ adalah $(x) = 75$, sehingga nilai 66 diganti menjadi 75, ditempatkan menjadi matriks yang baru, hasilnya dapat dilihat sebagai berikut.

101	115	94	116	106
91	90	85	90	92
78	66	65	65	81
74	76	57	52	62
82	69	65	46	0

91	90	85
78	66	65
74	76	57
W Mean Filter		

91	90	85
78	75	65
74	76	57

Selanjutnya menggeser $g(2,1)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(2,2)$ dan kemudian mencari *Weighted Mean Filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai *Weighted mean filter* =

$$X = \frac{90^1 + 85^2 + 90^1 + 66^2 + 65^3 + 65^2 + 76^1 + 57^2 + 52^1}{1+2+1+2+3+2+1+2+1}$$

$$X = \frac{90+170+90+132+195+130+76+114+52}{15}$$

$$X = \frac{1049}{15}$$

$$X = 70$$

Hasil *Weighted Mean Filter* pada $g(1,1)$ adalah $(x) = 70$, sehingga nilai 65 diganti menjadi 70, ditempatkan menjadi matriks yang baru, hasilnya dapat dilihat sebagai berikut.

101	115	94	116	106
91	90	85	90	92
78	66	65	65	81
74	76	57	52	62
82	69	65	46	0

90	85	90
----	----	----

66	65	65
76	57	52

W Mean Filter

90	85	90
66	70	65
76	57	52

Selanjutnya menggeser $g(2,2)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(2,3)$ dan kemudian mencari *Weighted Mean Filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai *Weighted mean filter* =

$$X = \frac{85^1 + 90^2 + 92^1 + 65^2 + 65^3 + 81^2 + 57^1 + 52^2 + 62^1}{1+2+1+2+3+2+1+2+1}$$

$$X = \frac{85+180+92+130+195+162+57+104+62}{15}$$

$$X = \frac{1067}{15}$$

$$X = 71$$

Hasil *Weighted Mean Filter* pada $g(1,1)$ adalah $(x) = 71$, sehingga nilai 65 diganti menjadi 71, ditempatkan menjadi matriks yang baru, hasilnya dapat dilihat sebagai berikut.

101	115	94	116	106
91	90	85	90	92
78	66	65	65	81
74	76	57	52	62
82	69	65	46	0

85	90	92
65	65	81
57	52	62

W Mean Filter

85	90	92
65	71	81
57	52	62

Selanjutnya menggeser $g(2,3)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(3,1)$ dan kemudian mencari *Weighted Mean Filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai *Weighted mean filter* =

$$X = \frac{78^1 + 66^2 + 65^1 + 74^2 + 76^3 + 57^2 + 82^1 + 69^2 + 65^1}{1+2+1+2+3+2+1+2+1}$$

$$X = \frac{78+132+65+148+228+114+82+138+65}{15}$$

$$X = \frac{1050}{15}$$

$$X = 70$$

Hasil *Weighted Mean Filter* pada $g(1,1)$ adalah $(x) = 70$, sehingga nilai 76 diganti menjadi 70, ditempatkan menjadi matriks yang baru, hasilnya dapat dilihat sebagai berikut.

101	115	94	116	106
91	90	85	90	92
78	66	65	65	81
74	76	57	52	62
82	69	65	46	0

78	66	65
74	76	57
82	69	65

W Mean Filter

78	66	65
74	70	57
82	69	65

Selanjutnya menggeser $g(2,3)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(3,2)$ dan kemudian mencari *Weighted Mean Filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai *Weighted mean filter* =

$$X = \frac{66^1 + 65^2 + 65^1 + 76^2 + 57^3 + 52^2 + 69^1 + 65^2 + 46^1}{1+2+1+2+3+2+1+2+1}$$

$$X = \frac{66+130+65+152+171+104+69+124+46}{15}$$

$$X = \frac{1027}{15}$$

$$X = 68$$

Hasil *Weighted Mean Filter* pada $g(1,1)$ adalah $(x) = 68$, sehingga nilai 57 diganti menjadi 68, ditempatkan menjadi matriks yang baru, hasilnya dapat dilihat sebagai berikut.

101	115	94	116	106
91	90	85	90	92
78	66	65	65	81
74	76	57	52	62
82	69	65	46	0

66	65	65
76	57	52
69	65	46

W Mean Filter

66	65	65
76	68	52
69	65	46

Selanjutnya menggeser $g(3,2)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(3,3)$ dan kemudian mencari *Contra Harmonic Mean Filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai *Weighted mean filter* =

$$X = \frac{65^1 + 65^2 + 81^1 + 57^2 + 52^3 + 62^2 + 65^1 + 46^2 + 0^1}{1+2+1+2+3+2+1+2+1}$$

$$X = \frac{65+130+81+114+156+124+65+92+0}{15}$$

$$X = \frac{827}{15}$$

$$X = 55$$

Hasil *Weighted Mean Filter* pada $g(1,1)$ adalah $(x) = 55$, sehingga nilai 52 diganti menjadi 55, ditempatkan menjadi matriks yang baru, hasilnya dapat dilihat sebagai berikut.

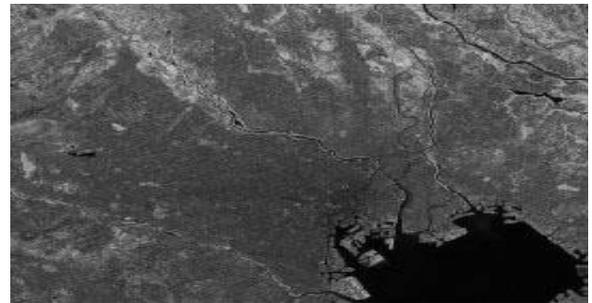
101	115	94	116	106
91	90	85	90	92
78	66	65	65	81
74	76	57	52	62
82	69	65	46	0

65	65	81
57	52	62
65	46	0

W Mean Filter

65	65	81
57	55	62
65	46	0

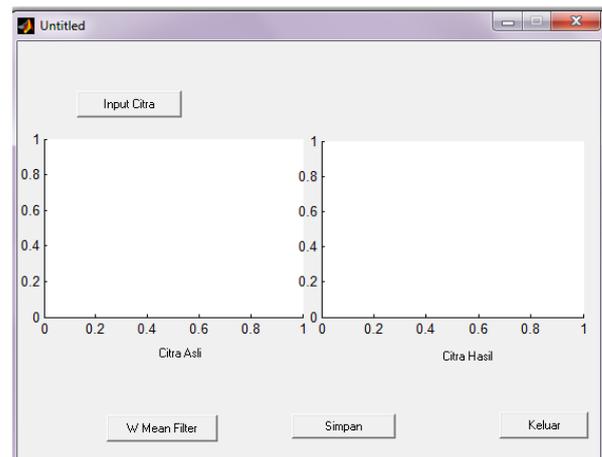
Setelah dilakukan proses *Weighted Mean Filter* dengan menggunakan kernel 3×3 sehingga menjadi hasil citra yang baru. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4 Citra Hasil *W Mean Filter*

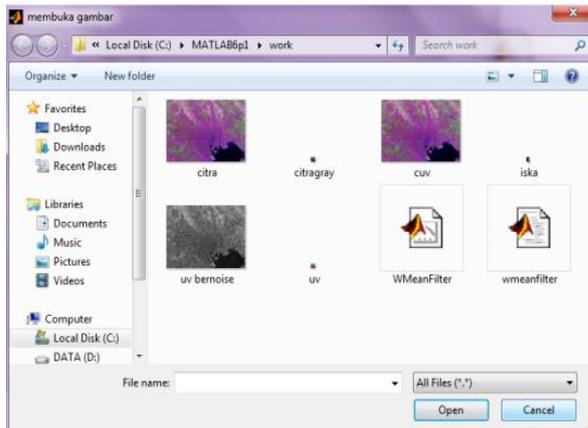
IV. IMPLEMENTASI

Implementasi sistem adalah suatu prosedur yang dilakukan untuk menyelesaikan sistem yang ada dalam dokumen rancangan sistem yang telah disetujui dan telah diuji, meginstal dan memulai menggunakan sistem baru yang diperbaiki. Untuk itu dibutuhkan beberapa komponen utama mencakup perangkat keras (*hardware*), dan perangkat lunak (*software*).



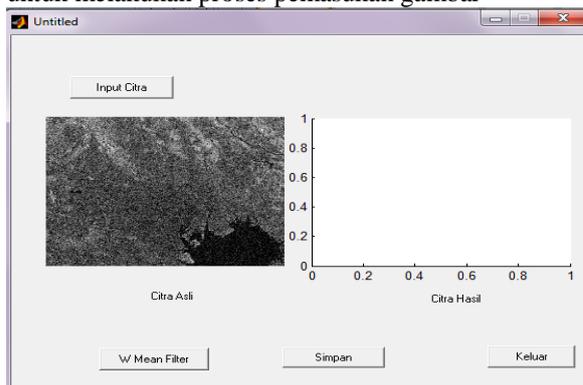
Gambar 5 Tampilan Menu Program

Tampilan menu utama merupakan tampilan yang muncul setelah menjalankan program untuk melakukan proses



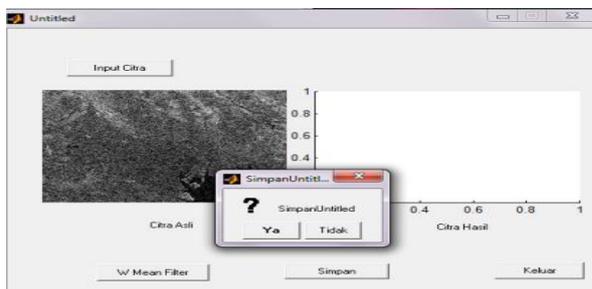
Gambar 6 Tampilan Membuka File Gambar

Tampilan awal menu input file gambar adalah menu untuk melakukan proses pemasukan gambar



Gambar 7 Tampilan Input Citra

Gambar 7 merupakan menu input citra asli atau citra asli, menu ini merupakan tampilan yang berguna untuk melakukan proses.



Gambar 8 Tampilan Menyimpan Gambar

Selanjutnya pada gambar 8 halaman ini adalah tampilan penyimpanan gambar, kita bisa melakukan dengan cara mengclick tools Simpan kemudian memilih Ya

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses perbaikan dengan menggunakan metode *Weighted Mean Filter*, sangat tergantung pada besarnya ukuran data citra dan kualitas data citra.
2. Proses perbaikan *noise* dengan menggunakan metode *Weighted Mean Filter* membutuhkan proses yang cukup lama bergantung pada spesifikasi citra refrensi.
3. Pengujian dengan menggunakan aplikasi *Matlab 6.1* dapat bekerja dengan maksimal tetapi masih saja membutuhkan waktu beberapa saat hingga memperlihatkan hasil proses hasil perbaikan *noise*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Usman Ahmad, *Pengolahan Citra Digital & teknik Pemrogramnya*, Yogyakarta; Graha Ilmu, 2005.
- [2] <http://www.jendelajarjana.com/2014/05/pengertian-pixel.html>.
- [3] Burger, W. & Burge, M.J. 2008. *Digital Image Processing An Algorithmic Introduction Using Java*. Springer : New York.
- [4] S. Aripin, H. Sunandar, PERANCANGAN APLIKASI PERBAIKAN CITRA PADA HASIL SCREENSHOT MENGGUNAKAN METODE INTERPOLASI LINIER, Pelita Inform. Budi Darma. Volume : 1 (2016) 51–58.
- [5] S. Aripin, G.L. Ginting, N. Silalahi, Penerapan metode retinex untuk meningkatkan kecerahan citra pada hasil screenshot, Media Inform. Budidarma. 1 (2017) 24–27.