

## PENERAPAN METODE 2D MEDIAN FILTER PADA PERBAIKAN CITRA DAUN BAWANG MERAH

Wahyu Rahman Listiyanto Nugroho<sup>1</sup>, Dinar Putra Pamungkas<sup>2</sup>

<sup>1)2)</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail : <sup>1</sup>[\\*rahmanwahyu52@gmail.com](mailto:*rahmanwahyu52@gmail.com), <sup>2</sup>[danar@unpkediri.ac.id](mailto:danar@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Bawang merah adalah tumbuhan yang banyak digunakan dalam masakan. Bawang merah memiliki 4 struktur utama pada organnya yaitu daun, batang, akar, dan umbi. Informasi yang paling akurat mengenai identifikasi tumbuhan terletak pada daunnya, dalam proses identifikasi, seringkali citra yang digunakan tidak dalam kondisi yang ideal untuk dikaji dikarenakan banyaknya gangguan berupa derau (*noise*). Pengolahan citra yang dilakukan secara manual akan memakan waktu yang lama. Metode 2D Median Filter salah satu teknik filtering citra non linear yang berfungsi untuk menghilangkan derau (*noise*). Oleh karena itu, peneliti menggunakan metode 2D Median Filter untuk mengetahui hasil perbaikan citra dari objek daun bawang merah. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang didapat adalah Metode 2D Median Filter dapat digunakan dalam memperbaiki kualitas citra digital dengan mengurangi derau (*noise*) yang terdapat pada citra daun bawang merah. Dan penerepan nilai MSE dan PSNR menggunakan Metode 2D Median Filter sangat terlihat jelas bahwa efisiensinya kurang bagus, terlebih pada citra daun bawang merah yang memiliki intensitas tinggi cahaya. Namun citra yang memiliki intensitas cahaya yang rendah memiliki nilai MSE dan PSNR lebih bagus seperti pada data nomor 1 tabel (15) dengan nilai MSE 3.25145 dan PSNR 42.1331.

**Kata Kunci** —2d median filter, daun bawang merah, perbaikan citra

### 1. PENDAHULUAN

Bawang merah adalah tumbuhan yang banyak digunakan dalam masakan. Meskipun bukan merupakan kebutuhan pokok, bawang merah cenderung selalu dibutuhkan sebagai pelengkap bumbu masak sehari-hari. Kegunaan lainnya adalah sebagai obat tradisional [1]. Bawang merah memiliki 4 struktur utama pada organnya yaitu daun, batang, akar, dan umbi. Informasi yang paling akurat mengenai identifikasi tumbuhan terletak pada daunnya, dimana bagian tersebut terdapat berbagai karakteristik yang mewakili tumbuhan tersebut, di antaranya adalah bentuk, warna, dan tekstur [2].

Dalam proses identifikasi, seringkali citra yang digunakan tidak dalam kondisi yang ideal untuk dikaji dikarenakan banyaknya gangguan berupa derau (*noise*) [3]. Pengolahan citra yang dilakukan secara manual akan memakan waktu yang lama. Oleh karena itu diperlukan aplikasi yang dapat memudahkan pengolahan citra dan menghasilkan gambar yang lebih berkualitas.

Menurut Yelly N. Nabuasa pengolahan citra menggunakan metode *Histogram Equalization* terbukti dapat memperbaiki kualitas citra yang menurun akibat proses digitalisasi dan komputasinya lebih simple atau sederhana, namun tidak semua citra digital memiliki tampilan visual yang memuaskan mata manusia [4]. Menurut Ricky Aprias Sholikhin perbaikan citra menggunakan metode *Median Filter* mampu memperbaiki citra

yang diujikan, namun memiliki kelemahan yaitu bila kapasitas *noise* terlalu banyak serta merata pada seluruh bagian citra, filter ini akan kesulitan untuk menghilangkan *noise* tersebut [5]. Menurut Andre Wedianto perbaikan citra menggunakan metode *Gaussian* akan menghasilkan kecerahannya dan kualitas gambar yang lebih baik dari citra digital aslinya. Akan tetapi tidak akan merubah ukuran file dan piksel dari citra [6]. Menurut Murinto perbaikan citra dengan metode *Multilevel Median Filter* dan metode *2D Median Filter* menghasilkan kualitas citra dengan berdasarkan pengaruh pemilihan jenis citra, ukuran citra, dan ukuran matriks [7].

### 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian akan melewati beberapa tahap berikut ini :

#### 1. Metode Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti melakukan studi pustaka dengan mencari serta mengumpulkan berbagai sumber referensi berupa literatur yang terdapat pada buku, internet maupun sumber lainnya.

#### 2. Metode Pengumpulan Data dan Software

Pada tahap ini teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti adalah pengumpulan data primer dimana setiap citra diambil peneliti dengan ekstensi JPG/JPEG berwarna RGB, memiliki ukuran pixel 500 x 500, berjumlah 20 data citra dengan rincian : 5 data ber-background putih dan kondisi minim cahaya, 5 data ber-

background tanah dan kondisi minim cahaya, 5 data ber-background putih dan kondisi cahaya terang, 5 data ber-background tanah dan kondisi cahaya terang. Dan untuk memaksimalkan tahap uji akan dilakukan rekondisi pada citra yang diambil (jika diperlukan) yang kemudian diuji dan diolah dengan menggunakan alat komputer yang sudah ter-install perangkat lunak Matlab versi r20015b.

### 3. Metode Perancangan

Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan terhadap program perbaikan citra dengan bantuan perangkat lunak Matlab agar bisa digunakan pada proses perbaikan citra.

### 4. Implementasi Metode

Pada tahap ini peneliti mengimplementasi metode *2D Median Filter* dengan menggunakan source code pada aplikasi Matlab agar program bisa bekerja sesuai yang diharapkan.

### 5. Metode Pengujian

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian terhadap jumlah data yang dikumpulkan serta rancangan program yang telah dibuat untuk menghitung dan mengetahui nilai PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dan MSE (*Mean Squared Error*), yang kemudian dapat menampilkan hasil sesuai harapan peneliti.

### 6. Metode Analisa dan Kesimpulan

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis dari hasil pengujian perbaikan citra dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan hasil penelitian tugas akhir, sehingga pengujian dapat disimpulkan dan digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## 2.1 Tanaman Bawang Merah

Bawang merah memiliki 4 struktur utama pada organnya yaitu daun, batang, akar, dan umbi. Informasi yang paling akurat mengenai identifikasi tumbuhan terletak pada daunnya, dimana bagian tersebut terdapat berbagai karakteristik yang mewakili tumbuhan tersebut, di antaranya adalah bentuk, warna, dan tekstur [2].

## 2.2 Citra Digital

Citra adalah merupakan suatu gambar, foto ataupun berbagai tampilan dua dimensi yang menggambarkan suatu visualisasi objek. Citra dapat diwujudkan dalam bentuk tercetak ataupun digital. Citra digital adalah larik angka - angka secara dua dimensional. Citra digital tersimpan dalam suatu bentuk larik (*array*) angka digital yang merupakan hasil kuantifikasi dari tingkat kecerahan masing-masing piksel penyusun citra tersebut [8].

## 2.3 Derau (*Noise*)

*Noise* merupakan gangguan yang disebabkan oleh menyimpangnya data digital yang diterima oleh alat penerima data gambar yang mana dapat mengganggu kualitas citra atau *noise* adalah komponen dicitra yang tidak dikehendaki [9].

## 2.4 Metode 2D Median Filter

*Metode 2D Median Filter* adalah salah satu teknik filtering citra non linear yang berfungsi untuk memperhalus suatu citra dan menghilangkan *noise* [7]. Cara kerja metode ini dilakukan dengan mengganti nilai piksel yang diacu dalam suatu bidang operasi dengan suatu formula yang memanfaatkan nilai piksel tetangganya. Median adalah nilai tengah dari kupulan data. Untuk mencari median dari kumpulan data yang ganjil maka bisa dilihat pada persamaan 1 :

$$x = \frac{n+1}{2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

n = Jumlah data

x = Nilai baru median untuk Median Filter

## 2.5 Mean Square Error (MSE) dan Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)

MSE dan PSNR untuk mengetahui metode mana yang lebih bagus untuk dipakai dalam peningkatan kualitas citra. Dalam citra digital terdapat suatu standar pengukuran kualitas citra yaitu nilai MSE dan PSNR. Tingkat keberhasilan dan kemampuan dari suatu metode peningkatan kualitas citra dihitung dengan menggunakan MSE dan PSNR. Nilai MSE dan PSNR dapat dicari dengan persamaan [10] (2) dan (3) :

$$MSE = \left( \frac{1}{MN} \sum_{x=0}^M \sum_{y=0}^N (g'(x,y) - g(x,y))^2 \right) \dots (2)$$

$$PSNR = 10 \log_{10} \left( \frac{Max}{\sqrt{MSE}} \right) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

x = ukuran baris dari citra

y = ukuran kolom dari citra

g(x,y) = matriks citra hasil pemrosesan

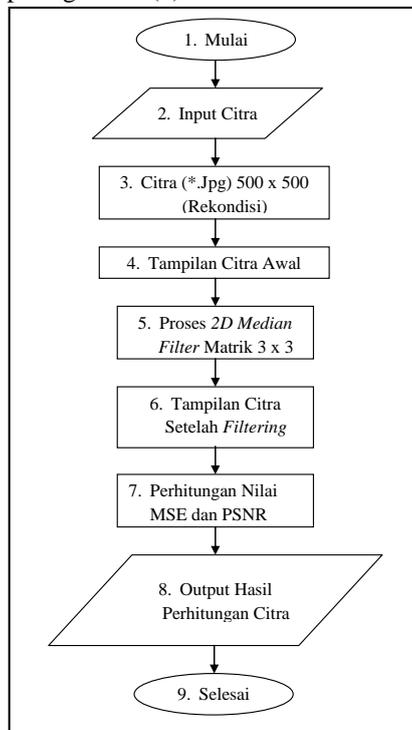
[MN] = ukuran citra

Nilai MSE tidak memiliki satuan, semakin mirip kedua citra maka nilai MSE semakin mendekati nol. Rumus ini mirip dengan rumus mencari rata-rata dalam suatu data. Kemudian hasil error yang didapat dimasukkan kedalam persamaan PSNR dengan menggunakan fungsi logaritma. Hasil dari PSNR memiliki satuan db (desibel) dengan nilai terbaik yaitu pada >40db (40db keatas) [11].

## Desain Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap awal dari perancangan aplikasi yang meliputi desain proses yang digambarkan dalam diagram alur

implementasi. Perancangan ini dilakukan untuk mengetahui kondisi alur aplikasi secara umum. Dalam prancangan aplikasi ini akan membahas mengenai kerangka aplikasi, tahapan preprocessing yang meliputi proses input, filtering, dan output yang merupakan hasil filtering, serta perhitungan hasil nilai dengan menggunakan MSE dan PSNR. Berikut merupakan alur implementasi yang akan di buat seperti gambar (1).



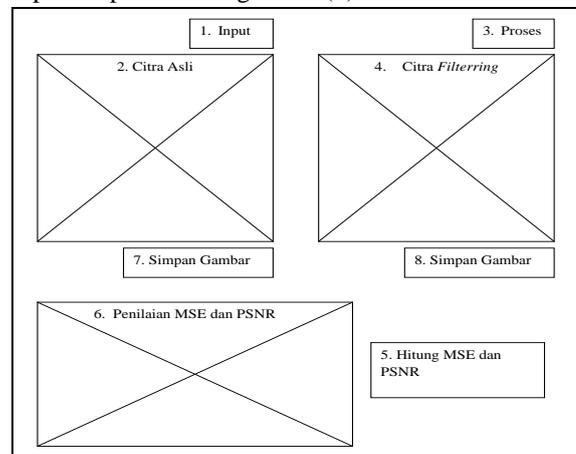
Gambar 1. Alur Implementasi

Penjabaran dari setiap tahap alur implementasi adalah :

1. Mulai adalah proses awal yang dilakukan peneliti setelah semua bahan dan alat sudah tersedia.
2. Input Citra adalah proses memasukkan citra kedalam aplikasi yang sudah dibuat melalui bantuan aplikasi Matlab.
3. Rekondisi Citra adalah proses rekondisi yang perlu digunakan oleh peneliti agar semua prosedur penelitian berjalan sesuai yang diinginkan peneliti.
4. Tampilan Citra Awal adalah penampakan citra sebelum dilakukanya proses filtering.
5. Proses 2D Median Filter adalah proses filtering dengan menggunakan skala matrik 3 x 3.
6. Tampilan Citra Setelah Filtering adalah penampakan citra setelah dilakukanya proses filtering.
7. Perhitungan Nilai PSNR dan MSE adalah proses perhitungan nilai citra setelah dilakukanya proses filtering.

8. Output Hasil Perhitungan adalah sebuah statemen tentang hasil perbaikan citra bagus atau kurang bagus berdasarkan batas minimal yang digunakan pada nilai PSNR
9. Selesai adalah kesimpulan dari citra yang diujikan peneliti.

Untuk melakukan pengujian dari metode tersebut maka akan dirancang sebuah aplikasi yang dapat memperbaiki suatu citra dan menghilangkan noise atau gangguan yang berupa bintik putih, dengan menggunakan metode *2D Median Filter* pada objek daun bawang merah dengan menggunakan metode perhitungan nilai *Mean Squared Error (MSE)* dan *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)*. Berikut ini gambar rancangan aplikasi tersebut seperti diperlihatkan gambar (2).



Gambar 2. Rancangan Aplikasi

Penjelasan mengenai Mock – Up aplikasi adalah :

1. Input adalah tombol penginputan suatu citra kedalam program yang sudah dibuat.
2. Citra Asli sebuah tampilan awal dimana citra sudah dikonversi kedalam menjadi jpeg (\*.jpg), berwarna RGB, dan berukuran piksel 500 x 500.
3. Proses adalah tombol pemrosesan pada implementasi metode yang dipakai pada perbaikan citra yaitu *2D Median Filter*.
4. Citra Filtering adalah sebuah gambaran dari hasil citra setelah proses *2D Median Filter*.
5. Hitung MSE dan PSNR adalah tombol untuk menghitung suatu nilai dari proses perbaikan citra menggunakan metode nilai MSE dan PSNR.
6. Perhitungan MSE dan PSNR adalah gambaran hasil nilai dari MSE dan PSNR.
7. Simpan Gambar adalah tombol yang digunakan untuk menyimpan gambar citra asli.

8. Simpan Gambar adalah tombol yang digunakan untuk menyimpan gambar citra setelah proses filtering.

Representasi Data

Proses pertama yang akan dilakukan yaitu proses *2D Median Filter*, untuk proses perbaikan citra. Selanjutnya melakukan konversi citra digital kedalam matriks untuk mendapatkan nilai pixel dengan menggunakan bantuan matlab, dimana ukuran matriks yang digunakan adalah 3 x 3. Adapun matriks citra yang dibentuk seperti gambar (3) dan (4).



Gambar 3. Citra Asli

65	59	57	71	74	68	84	66
70	66	62	59	69	79	41	13
86	77	62	70	63	64	80	23
61	62	69	64	78	57	76	78
55	77	74	69	67	65	44	61
58	59	64	71	67	70	56	63
63	38	73	82	80	75	54	59
61	72	66	69	70	69	64	59
35	50	44	47	56	66	65	80
66	53	53	64	72	71	63	70
97	86	71	55	38	62	59	63
76	58	70	66	57	47	58	63
--	--	--	--	--	--	--	--

Gambar 4. Potongan Nilai Pksel RGB

Adapun contoh perhitungan manual, tahap awal yang dikerjakan adalah melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai tengah seperti tabel (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), dan (10).

Tabel 1. Nilai Pixel Utama

69	64	78	57	76
74	69	67	65	44
64	71	67	70	56
73	82	80	75	54
66	69	70	69	64

Tabel 2. Pencarian Nilai Tengah

69	64	78	57	76
74	69	67	65	44
64	71	67	70	56
73	82	80	75	54
66	69	70	69	64

$$N(x) = 64, 64, 67, 67, 69, 69, 71, 74, 78$$

$$\text{Dimasukkan ke rumus persamaan (1) } x = \frac{69+1}{2} = 35$$

Tabel 3. Pencarian Nilai Tengah

69	64	78	57	76
74	69	67	65	44
64	71	67	70	56
73	82	80	75	54
66	69	70	69	64

$$N(x) = 57, 64, 65, 67, 67, 69, 70, 71, 78$$

$$\text{Dimasukkan ke rumus persamaan (1) } x = \frac{67+1}{2} = 34$$

Tabel 4. Pencarian Nilai Tengah

69	64	78	57	76
74	69	67	65	44
64	71	67	70	56
73	82	80	75	54
66	69	70	69	64

$$N(x) = 44, 56, 57, 65, 67, 70, 76, 78$$

$$\text{Dimasukkan ke rumus persamaan (1) } x = \frac{67+1}{2} = 34$$

Tabel 5. Pencarian Nilai Tengah

69	64	78	57	76
74	69	67	65	44
64	71	67	70	56
73	82	80	75	54
66	69	70	69	64

$$N(x) = 64, 67, 67, 69, 71, 73, 74, 80, 82$$

$$\text{Dimasukkan ke rumus persamaan (1) } x = \frac{71+1}{2} = 36$$

Tabel 6. Pencarian Nilai Tengah

69	64	78	57	76
74	69	67	65	44
64	71	67	70	56
73	82	80	75	54
66	69	70	69	64

$$N(x) = 65, 67, 67, 69, 70, 71, 75, 80, 82$$

$$\text{Dimasukkan ke rumus persamaan (1) } x = \frac{70+1}{2} = 35.5$$

Tabel 7. Pencarian Nilai Tengah

69	64	78	57	76
74	69	67	65	44
64	71	67	70	56
73	82	80	75	54
66	69	70	69	64

$N(x) = 44, 54, 56, 65, 67, 67, 70, 75, 80$  Dimasukkan ke rumus persamaan (1)  $x = \frac{67+1}{2} = 34$

Tabel 8. Pencarian Nilai Tengah

69	64	78	57	76
74	69	67	65	44
64	71	67	70	56
73	82	80	75	54
66	69	70	69	64

$N(x) = 64, 66, 67, 69, 70, 71, 73, 80, 82$  Dimasukkan ke rumus persamaan (1)  $x = \frac{70+1}{2} = 35.5$

Tabel 9. Pencarian Nilai Tengah

69	64	78	57	76
74	69	67	65	44
64	71	67	70	56
73	82	80	75	54
66	69	70	69	64

$N(x) = 67, 69, 69, 70, 70, 71, 75, 80, 82$  Dimasukkan ke rumus persamaan (1)  $x = \frac{70+1}{2} = 35.5$

Tabel 10. Pencarian Nilai Tengah

69	64	78	57	76
74	69	67	65	44
64	71	67	70	56
73	82	80	75	54
66	69	70	69	64

$N(x) = 54, 56, 64, 67, 69, 70, 70, 75, 80$  Dimasukkan ke rumus persamaan (2.1)  $x = \frac{69+1}{2} = 35$

Dan akan diselesaikan sampai akhir sampai menemukan *output* dari *2D Median Filter*.

Tabel 11. Hasil Output *Filtering*

69	64	78	57	76
74	35	34	34	44
64	36	35,5	34	56
73	35,5	35,5	35	54
66	69	70	69	64

Setelah itu membandingkan antara Tabel Nilai Pixel Utama (1) dan Tabel Output *Filtering* (11) untuk menentukan nilai MSE dan PSNR dengan menggunakan rumus persamaan (2) dan (3).

MSE:

$$\frac{(69-35)^2+(67-34)^2+(65-34)^2+(71-36)^2+(67-35,5)^2+(70-34)^2+(82-35,5)^2+(80-35,5)^2+(75-35)^2}{3 \times 3}$$

$$MSE : \frac{1156+1089+961+1224+992,25+1296+2162,25+1980,25+1600}{9} = 1240.75$$

$$PSNR : 10 \log_{10} \left( \frac{82}{\sqrt{1240.75}} \right) = 3.66972$$

Maka kesimpulan yang didapat dengan membandingkan matrik citra asli dengan matrik hasil *filtering* setelah melalui proses Nilai MSE dan PSNR diketahui hasil kurang bagus.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan beberapa hasil dari perbaikan kualitas citra digital menggunakan metode *2D Median Filter*, beserta hasil MSE dan PSNRnya.

Tabel 12. Hasil Pengujian Citra Dengan *Background* Putih Cahaya Terang

No.	Citra Asli	Citra <i>2D Median Filter</i>	Nilai MSE dan PSNR	Keterangan
1.			MSE 8.93774 PSNR 33.5115	Kurang Bagus
2.			MSE 14.5293 PSNR 28.6656	Kurang Bagus
3.			MSE 14.2245 PSNR 28.8981	Kurang Bagus

4.			MSE 13.7135  PSNR 29.2396	Kurang Bagus
5.			MSE 11.9149  PSNR 30.6444	Kurang Bagus

Tabel (12) memperlihatkan citra digital sebelum dan sesudah diproses dengan *2D Median Filter*, disertai dengan hasil dari nilai MSE dan PSNR. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa citra daun bawang merah yang diambil dengan background putih menggunakan cahaya terang belum bisa mencapai batas standar nilai PSNR yaitu 40 db. Namun dari 5 data tersebut, data nomor 1 memiliki nilai MSE paling rendah MSE 8.93774 dan PSNR paling tinggi PSNR 33.5115 dikarenakan citra sedikit gelap dibandingkan data lain pada tabel (12).

Tabel 13. Hasil Pengujian Citra Dengan *Background* Putih Cahaya Redup

No.	Citra Asli	Citra <i>2D Median Filter</i>	Nilai MSE dan PSNR	Keterangan
1.			MSE 13.9452  PSNR 28.6408	Kurang Bagus
2.			MSE 17.5474  PSNR 26.6589	Kurang Bagus
3.			MSE 18.5845  PSNR 25.4809	Kurang Bagus
4.			MSE 23.7584  PSNR 23.6976	Kurang Bagus
5.			MSE 18.1365  PSNR 26.407	Kurang Bagus

Tabel (13) memperlihatkan citra digital sebelum dan sesudah diproses dengan *2D Median*

*Filter*, disertai dengan hasil dari nilai MSE dan PSNR. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa citra daun bawang merah yang diambil dengan background putih menggunakan cahaya redup belum bisa mencapai batas standar nilai PSNR yaitu 40 db. Namun dari 5 data tersebut, data nomor 1 memiliki nilai MSE paling rendah MSE 13.9452 dan PSNR paling tinggi PSNR 28.6408 dikarenakan citra sedikit gelap. Dan jika dibandingkan antara tabel (12) dan (13) hasil nilai MSE dan PSNR lebih baik pada tabel (13) dikarenakan citra yang digunakan menggunakan pengambilan dengan sedikit cahaya.

Tabel 14. Hasil Pengujian Citra Dengan *Background* Tanah Cahaya Terang

No.	Citra Asli	Citra <i>2D Median Filter</i>	Nilai MSE dan PSNR	Keterangan
1.			MSE 248.792  PSNR 0.280717	Bagus
2.			MSE 249.931  PSNR 0.231541	Kurang Bagus
3.			MSE 250.913  PSNR 0.184395	Kurang Bagus
4.			MSE 262.882  PSNR - 0.275075	Kurang Bagus
5.			MSE 273.88  PSNR - 0.685392	Kurang Bagus

Tabel (14) memperlihatkan citra digital sebelum dan sesudah diproses dengan *2D Median Filter*, disertai dengan hasil dari nilai MSE dan PSNR. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa citra daun bawang merah yang diambil dengan background tanah menggunakan cahaya terang belum bisa mencapai batas standar nilai PSNR yaitu 40 db. Namun dari 5 data tersebut, data nomor 1 memiliki nilai MSE paling rendah MSE 248.792 dan PSNR paling tinggi PSNR 0.280717 dikarenakan citra sedikit gelap dibandingkan data lain pada tabel (14).

Tabel 15. Hasil Pengujian Citra Dengan Background Tanah Cahaya Redup

No.	Citra Asli	Citra 2D Median Filter	Nilai MSE dan PSNR	Keterangan
1.			MSE 3.25145  PSNR 42.1331	Bagus
2.			MSE 4.02829  PSNR 39.5976	Kurang Bagus
3.			MSE 4.56043  PSNR 40.0162	Bagus
4.			MSE 5.39472  PSNR 37.7042	Kurang Bagus
5.			MSE 5.64653  PSNR 37.9668	Kurang Bagus

Tabel (15) memperlihatkan citra digital sebelum dan sesudah diproses dengan *2D Median Filter*, disertai dengan hasil dari nilai MSE dan PSNR. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa citra daun bawang merah yang diambil dengan background tanah menggunakan cahaya redup bisa mencapai batas standar nilai PSNR yaitu 40 db. Namun dari 5 data tersebut, data nomor 1 memiliki nilai MSE paling rendah MSE 3.25145 dan PSNR paling tinggi PSNR 42.1331 dikarenakan citra sedikit gelap. Dan jika dibandingkan antara tabel (12), (13), (14), dan (15) hasil nilai MSE dan PSNR lebih baik pada tabel (15) dikarenakan citra yang digunakan menggunakan pengambilan dengan sedikit cahaya.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang didapat tentang implementasi *2D Median Filter* untuk perbaikan citra daun bawang merah adalah sebagai berikut :

1. Metode *2D Median Filter* dapat digunakan dalam memperbaiki kualitas citra digital dengan mengurangi derau (noise) yang terdapat pada citra daun bawang merah.
2. Penerepan nilai MSE dan PSNR dalam perbaikan citra menggunakan Metode *2D Median Filter* sangat terlihat jelas bahwa yang dihasilkan adalah dibawah rata – rata acuan nilai PSNR pada umumnya, atau bisa disimpulkan bahwa efisiensinya kurang bagus, terlebih pada citra daun bawang merah yang memiliki intensitas tinggi cahaya seperti pada data nomor 1 tabel (14) dengan nilai MSE 248.792 dan PSNR 0.280717. Namun citra yang memiliki intensitas cahaya yang rendah memiliki nilai MSE dan PSNR lebih bagus seperti pada data nomor 1 tabel (15) dengan nilai MSE 3.25145 dan PSNR 42.1331.

#### 5. SARAN

Mengingat berbagai keterbatasan yang dialami penulis dalam penulisan dan rancang bangun dari sistem tersebut, maka penulis mengharapkan untuk pengembangan penelitian ini pada masa yang akan datang dengan harapan dapat digunakan pada pengolahan citra terlebih pada objek daun bawang merah. Sistem pendukung keputusan ini dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur-fitur yang berkaitan dengan fungsi dan tujuan utama dari sistem tersebut. Dapat dikembangkan ke dalam platform berbasis lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahayu, E., dan Berlian, N.V.A. 2004. Mengenal Varietas Unggul dan Cara Budi Daya Secara Kontinu Bawang Merah. Jakarta: Penebar Swadaya. Diakses pada url : <https://onesearch.id/Record/IOS2885.GORTA000000000008150>, diunduh pada 28 Desember 2021.
- [2] Mouine, S., Yahiaoui, I., and Verroust-Blondet, A. 2013. A Shape-based Approach for Leaf Classification using Multiscale Traingular Representation. *ACM International Conference on Multimedia Retrieval* (pp. 127 - 134). Dallas, Texas: ACM. Diakses pada url : [https://www.researchgate.net/publication/236330378\\_A\\_Shape-based\\_Approach\\_for\\_Leaf\\_Classification\\_using\\_Multiscale\\_Triangular\\_Representation](https://www.researchgate.net/publication/236330378_A_Shape-based_Approach_for_Leaf_Classification_using_Multiscale_Triangular_Representation), diunduh pada 28 Desember 2021.
- [3] Liantoni, F. 2015. Klasifikasi Daun Dengan Perbaikan Fitur Citra Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *ULTIMATICS*. Vol.VII, No.2: 98-104. Diakses pada url : <https://ejournals.umn.ac.id/index.php/TI/article/download/356/322>, diunduh pada 21 Desember 2021.
- [4] Nabuasa, Y.N. 2019. Pengolahan Citra Digital Perbandingan Metode Histogram Equalization dan Spesification Pada Citra Abu-Abu. *J-ICON*. Vol.7, No.1: 87-95. Diakses pada url : <https://ejournal.undana.ac.id/index.php/jicon/article/view/889>, diunduh pada 23 Desember 2021.

- [5] Sholihin, A.R., dan Purwoto, H.B. 2013. Perbaikan Citra Dengan Menggunakan Median Filter dan Metode Histogram Equalization. *Jurnal Emitor*. Vol.14, No.02: 40-46. Diakses pada url : <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/4925> , diunduh pada 21 Desember 2021.
- [6] Wedianto, A., Sari, L.H., dan Suzantri, Y.H. 2016. Analisa Perbandingan Metode Filter Gaussian, Mean dan Median Terhadap Reduksi Noise. *Jurnal Media Infotama*. Vol.12, No.1: 21-30. Diakses pada url : <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/269>, diunduh pada 21 Desember 2021.
- [7] Murinto, dan Muchtar, B. 2012. Analisis Perbandingan Metode 2D Median Filter dan Multi Level Median Filter Pada Proses Perbaikan Citra Digital. *JURNAL INFORMATIKA*. Vol.6,No.2: 654-662. Diakses pada url : <http://journal.uad.ac.id/index.php/jifo/article/view/2778>, diunduh pada 23 Desember 2021.
- [8] Prabowo, A.D., Abdullah, D., dan Manik, A. 2018. Deteksi Dan Perhitungan Objek Berdasarkan Warna Menggunakan Color Object Tracking. *Jurnal Pseudocode*. Vol.5,No.2: 85-91. Diakses pada url : <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode/article/view/5857>, diunduh pada 28 Desember 2021.
- [9] Capah, S.N.A., Nasution, S.D., dan Hondro, R.K. 2018. Penerapan Metode Median Filter untuk Mereduksi Noise pada Citra Ultraviolet. *Jurnal Pelita Informatika*. Vol.6,No.3: 274-277. Diakses pada url: <http://www.stmik-budidarma.ac.id/ejurnal/index.php/pelita/article/download/546/503>, diunduh pada 28 Desember 2021.
- [10] Eskicioglu, A.M., dan Fisher, P.S. 1995. Image Quality Measures and Their Performance. *IEEE Transactions on Communications*. Vol.43,No.12: 2959-2965. Diakses pada url : <http://ieeexplore.ieee.org/document/477498>, diunduh pada 23 Desember 2021.
- [11] Ketutrare. 2015. Pengertian MSE dan PSNR pada Citra Digital. (online). tersedia : <https://www.ketrare.com/2014/07/pengertian-mse-dan-psnr-pada-citra.html>, diakses pada 21 Desember 2021.