

Dampak Penentuan Range Metode Normalisasi Variance pada Klasifikasi Citra Retina Fokus

Informasi Artikel

Naskah Diterima : 31 Okt. 2018

Direvisi : 25 Nov. 2018

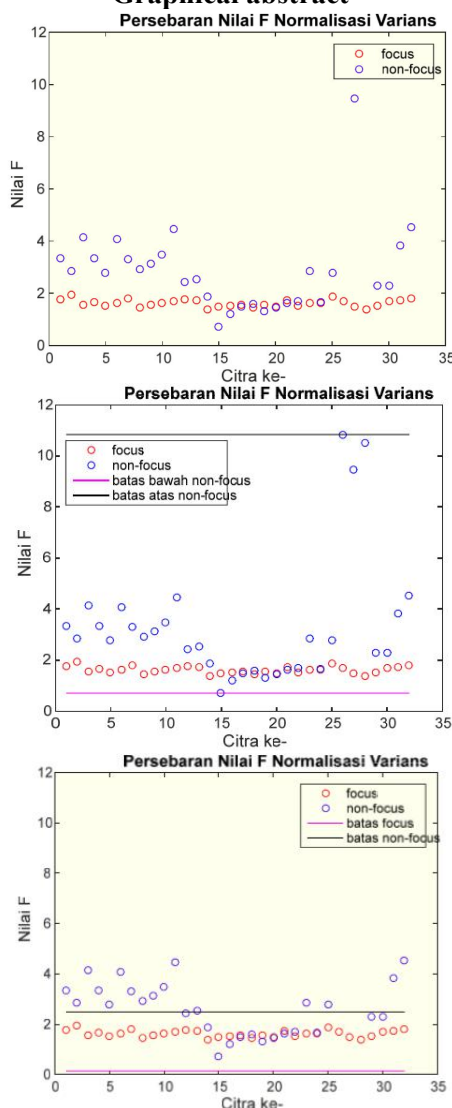
Disetujui : 29 Des. 2018

Dedi Nurcipto¹, Sari Ayu Wulandari², Iskandar Wibowo

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.

*Korespondensi Penulis :
dedi.nurcipto@dsn.dinus.ac.id

Graphical abstract



Abstract

In the preprocessing section of digital image classification, there is the most important part of the overall classification process, namely normalization of features. This technique of character normalization is usually often overlooked, because it assumes that the image itself is limited by a normal range value, which is 0-255, so it does not need any more normal normalization techniques. Though feature normalization is a useful step to limit the value of all features in a predetermined range. The most important part of character normalization is range. The selection of appropriate normalization techniques and normalization ranges is an important problem in classification, because, applying normalization to inputs can change the data structure and thus affect the results of multivariate and calibration analysis used in the classification process. The smaller the range, the more specific. But in reality, the range and percentage of accuracy of the classification process are inversely proportional. In this paper, there will be a comparison of several range determination techniques, to study their impact on classification performance with applications to detect focus images and not focus on retinal images. The range technique used is min-max, average, median and mode.

Keywords: Range, Klasifikasi, Citra Retina

Abstrak

Pada bagian preprocessing klasifikasi citra digital, terdapat bagian paling penting dari keseluruhan proses klasifikasi, yaitu normalisasi ciri. Teknik ini normalisasi ciri biasanya sering diabaikan, karena menganggap bahwa citra sendiri sudah dibatasi oleh nilai rentang yang normal, yaitu 0-255, sehingga tidak membutuhkan lagi adanya teknik normalisasi ciri. Padahal Normalisasi ciri merupakan langkah yang berguna untuk membatasi nilai semua ciri dalam rentang yang telah ditentukan. Bagian terpenting dari normalisasi ciri adalah rentang. Pemilihan teknik normalisasi yang tepat dan rentang normalisasi adalah masalah penting dalam klasifikasi, karena, menerapkan normalisasi pada input bisa mengubah struktur data dan dengan demikian akan mempengaruhi hasil analisis multivariat dan kalibrasi yang digunakan dalam proses klasifikasi. Semakin kecil rentang, maka akan semakin spesifik. Namun dalam kenyataannya, rentang dan prosentase akurasi dari proses klasifikasi berbanding terbalik. Dalam makalah ini, akan dilakukan perbandingan beberapa teknik penentuan range, untuk mempelajari dampaknya terhadap kinerja klasifikasi dengan aplikasi untuk mendeteksi citra fokus dan tidak fokus pada citra retina. Teknik rentang yang digunakan adalah minmax, rata-rata, median dan modus

Kata kunci: Range, Klasifikasi, Citra Retina

1. PENDAHULUAN

Normalisasi data adalah teknik preprocessing yang biasa digunakan sebelum pemilihan ciri dan klasifikasi. Sistem klasifikasi kompleks menggunakan ciri yang dihasilkan oleh ekstraksi ciri. Sebelum di ekstrak, sebuah ciri di normalisasikan, untuk membatasi nilai semua ciri dalam rentang yang telah ditentukan. Salah satu metode normalisasi ciri adalah normalisasi varians. Metode ini memungkinkan operasi yang sederhana, bahkan tanpa menggunakan klasifikasi yang kompleks. Ukuran jarak yang populer digunakan adalah Euclidean, secara implisit lebih mudah mengklasifikasi data dengan rentang besar dibandingkan dengan rentang yang kecil. Normalisasi ciri diperlukan untuk menyamakan rentang ciri, sehingga mempunyai kesamaan dalam proses perhitungan [1]. Dalam pengenalan pola real time yang kompleks, permasalahan muncul ketika citra diproses dalam jumlah besar dan mempunyai rentang yang besar. Sehingga teknik normalisasi dan rentang normalisasi adalah suatu masalah penting, karena, menerapkan normalisasi pada input dapat mengubah struktur data dan dengan demikian mempengaruhi hasil analisis multivariat dan kalibrasi. Semakin sederhana algoritma yang digunakan, maka semakin cepat proses penentuan focus dan tidak focus dari citra. Tujuan dari adanya makalah ini pada dasarnya adalah ingin mengungkap, metode penentuan rentang yang paling sesuai untuk dikolaborasikan dengan metode normalisasi ciri, normalisasi varians. Dengan teknik rentang yang tepat, diharapkan dapat meningkatkan kinerja dari sistem klasifikasi citra retina berdasarkan penentuan focus dan tidak focusnya citra. Pada penelitian terdahulu, terdapat aplikasi dari beberapa teknik rentang yang berbeda, yang terdapat dalam [2-6]. Tidak ada aturan secara universal yang ditetapkan untuk penentuan range pada dataset dan sehingga pemilihan aturan rentang, sebagian besar diserahkan kepada kpengguna [4]. Dalam makalah ini, terdapat 5 metode rentang yang akan dibandingkan, yaitu metode min-max focus, min-max non focus, rerata, median dan standart deviasi. Ke-5 metode tersebut dikombinasikan dengan metode normalisasi variance pada proses klasifikasi citra retina untuk penentuan focus dan tidak focusnya citra. Eksperimen ini dilakukan pada platform perangkat lunak MATLAB®.

2. METODE PENELITIAN

Pada makalah ini terdapat 4 tahapan dalam proses penentuan focus dan tidak focusnya citra. Citra yang dihasilkan oleh kamera fundus, diteruskan ke bagian median filter untuk dilakukan proses peningkatan kualitas citra. Hasil dari citra filter median, kemudian diteruskan ke penentuan normalisasi ciri, dalam hal ini menggunakan metode normalisasi varians, untuk menyeragamkan nilai dari keseluruhan citra pembelajaran dan citra uji. Jumlah citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah 64 citra dengan pembagian 32 citra retina focus dan 32 citra retina non focus. Blok diagram dari klasifikasi citra retina, focus dan non-focus diperlihatkan pada Gambar 1



Gambar 1. focus dan 32 citra retina non focus

A. Filter Median

Filter median merupakan salah satu teknik penghapusan atau reduksi derau pada citra. Proses reduksi derau pada filter median dilakukan dengan menggunakan metode screening konvolusi citra dengan menggunakan teknik masking. Mask atau disebut dengan window, merupakan matriks bujur sangkar dengan nilai yang ganjil [8]. Rumus dari filter median diperlihatkan pada persamaan 1.

$$f(x, y) = \text{median}\{g(s, t)\}$$

$$(s, t) \in \quad (1)$$

Dimana $S_{x,y}$ merupakan mask atau window. Pada umumnya ukuran window $(S_{x,y})$ yang dipilih adalah bernilai ganjil. Jika $S_{x,y}$ adalah genap, nilai tengahnya diambil dari nilai rata-rata dua buah piksel yang ditengah [8]

B. Normalisasi Varians

Pada metode normalisasi ciri, normalisasi varians, memperhitungkan nilai perbedaan intensitas warna dari tiap-tiap citra. Tiap citra akan menghasilkan nilai F (focus), dari masukan tinggi citra, lebar citra, nilai rata-rata piksel citra dan nilai piksel pada bidang koordinat dari citra. Rumus dari metode normalisasi ciri, normalisasi varians diperlihatkan pada persamaan 2 [9]

$$F = \frac{1}{H.W.\mu} \sum_{H=x}^n \sum_{W=y}^n (i(x, y) - \mu)^2 \quad (1)$$

Keterangan

- H= tinggi citra
- W= lebar citra
- μ = nilai rata-rata piksel dalam ukuran citra, HxW
- $i(x,y)$ = nilai piksel pada koordinat citra (x,y)

C. Nilai Rentang

Terdapat 5 metode rentang yang akan dibandingkan, yaitu metode min-max focus, min-max non focus, rerata, median dan standart deviasi.

1. **Min-max focus** : mengambil nilai minimal dan maksimal dari 32 citra pembelajaran focus, untuk digunakan sebagai setting poin dari garis batas.
2. **Min-max non-focus** : mengambil nilai minimal dan maksimal dari 32 citra pembelajaran non focus, untuk digunakan sebagai setting poin dari garis batas.
3. **Rerata** : mengambil nilai rerata dari 32 citra pembelajaran baik focus maupun non focus. Lalu digunakan sebagai titik tengah dari 2 kelas, focus dan tidak focus, untuk berikutnya pada pengujian diambil jarak terdekat antara setting poin focus dan tidak focus.
4. **Median** : mengambil nilai median dari 32 citra pembelajaran baik focus maupun non focus. Lalu digunakan sebagai titik tengah dari 2 kelas, focus dan tidak focus, untuk `berikutnya pada pengujian diambil jarak terdekat antara setting poin focus dan tidak focus.
5. **Standart deviasi** : mengambil nilai standart deviasi dari 32 citra pembelajaran baik focus maupun non focus. Lalu digunakan sebagai titik tengah dari 2 kelas, focus dan tidak focus, untuk berikutnya pada pengujian diambil jarak terdekat antara setting poin focus dan tidak focus.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan GUI (Grafic User Interface) dari program m-file pada matlab digunakan untuk melakukan pengolahan data. Proses perancangan GUI adalah untuk memudahkan dalam pengolahan. Sistem yang dibangun dengan menggunakan software matlab. Komponen yang digunakan dalam perancangan adalah axes, edit, editbox, text, table, tombol dan panel. Proses penggunaannya dimulai dengan menekan tombol open untuk memilih gambar, kemudian dilakukan pemrosesan citra yang dimulai dengan pengubahan citra dari citra warna menjadi grayscale, melakukan filtering median untuk mendapatkan citra yang normal/ seragam batas atas dan bawahnya dan mengambil nilai Entropi dari masing-masing citra R, G dan B. Berikutnya adalah menekan tombol open folder untuk melakukan perhitungan secara keseluruhan dari citra yang akan dideteksi. Untuk mengetahui hasil dari citra termasuk focus atau tidak focus atau tidak terdefinisi, maka dilakukan dengan menekan tombol normalisasi variance ataupun menekan tombol entropi. Berikutnya dilakukan proses perhitungan akurasi. Untuk mengetahui akurasi dari hasil keseluruhan data perhitungan dapat dilakukan dengan menekan tombol akurasi (Gambar 2).



Gambar 2 GUI dari Penelitian

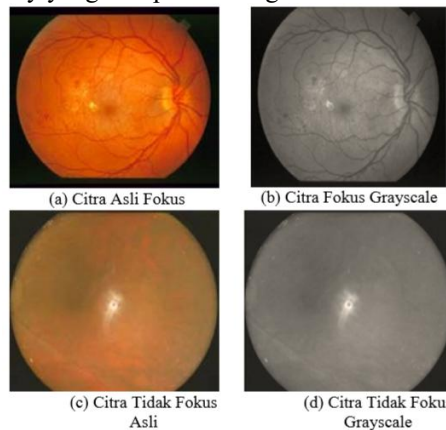
Pengambilan data dilakukan dengan membuka kelopak mata dengan menggunakan tangan, atau tanpa menggunakan tangan bagi kelopak mata yang menonjol ke depan (cembung) (Gambar 2).



Gambar 3. Tata Cara Pengambilan Data Reina

A. Konversi Citra RGB ke Grayscale

Pada langkah ini, file citra retinopathy yang berupa file dengan format RGB dikonversikan menjadi grayscale.

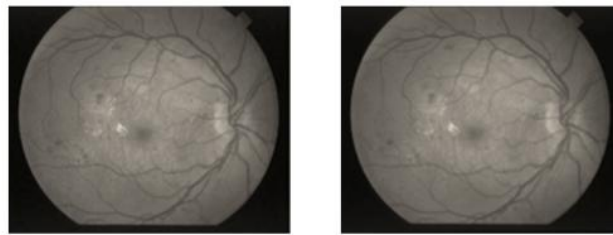


Gambar 4. Hasil Konversi Citra RGB Ke Grayscale

Dari Gambar 19 dapat dilihat bahwa file RGB dan file yang sudah dikonversi di grayscale mempunyai perbedaan warna yang besar. Hal ini dikarenakan pada file RGB merupakan campuran dari tiga warna dasar yaitu Red, Green, Blue sedangkan pada grayscale berupa campuran warna putih dan hitam yang kemudian disatukan menjadi warna abu-abu. Setelah proses konversi ke grayscale selesai maka selanjutnya adalah melakukan filter median.

B. Filter Median

Filter Median pada penelitian didapatkan dari hasil konversi dari citra retinopathy yang sudah di grayscale. Fungsi dari median filter ini yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk menghilangkan derau (noise) yang mungkin timbul pada citra.



Gambar 5. (a) Citra Sebelum di filter (b) Citra Sesudah di filter

Jika dilihat sekilas pada gambar 5 (b) memang noise pada citra yang sudah di filter tidak terlihat secara jelas. Namun jika dilakukan dengan perbesaran yang cukup maka akan terlihat bahwa dengan menggunakan median filter, noise-noise yang mungkin timbul pada citra dapat dihilangkan sehingga akan menghindari kesalahan dari pembacaan citra tersebut.

C. Normalisasi Variant

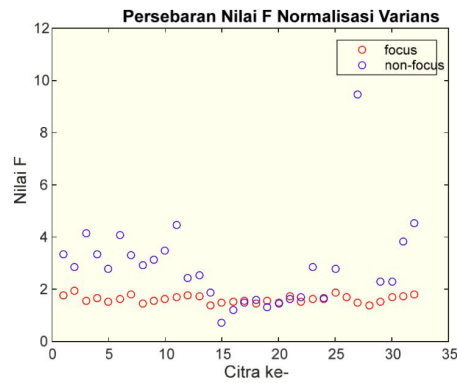
Pada proses tahapan pembelajaran menggunakan perhitungan normalized variance sehingga hasil nilainya dapat dijadikan sebagai nilai rentang. Nilai rentang citra ini bisa digunakan sebagai parameter nilai yang akan digunakan untuk proses tahap pengujian. Hasil perhitungan diperlihatkan pada table 1.

TABEL II HASIL NORMALISASI VARIANT

Citra Ke-	Nilai F		Citra Ke-	Nilai F	
	Focus	Non-Focus		Focus	Non-Focus
1	1.7712	3.3387	17	1.5567	1.4812
2	1.9321	2.8586	18	1.4405	1.5751
3	1.5672	4.1353	19	1.5447	1.296
4	1.6571	3.3284	20	1.5018	1.4381
5	1.5273	2.7931	21	1.7465	1.6435
6	1.6406	4.0696	22	1.5173	1.7097
7	1.804	3.3004	23	1.6132	2.8476
8	1.4573	2.9148	24	1.6416	1.6709
9	1.5652	3.1287	25	1.8786	2.7746
10	1.6391	3.4783	26	1.6831	10.8376
11	1.7067	4.4552	27	1.4893	9.4565
12	1.7602	2.4384	28	1.3654	10.5298
13	1.7436	2.5478	29	1.5337	2.2898
14	1.3922	1.8617	30	1.6906	2.279
15	1.4731	0.71073	31	1.7358	3.822
16	1.5065	1.2191	32	1.8102	4.5437

D. Penentuan Nilai Rentang

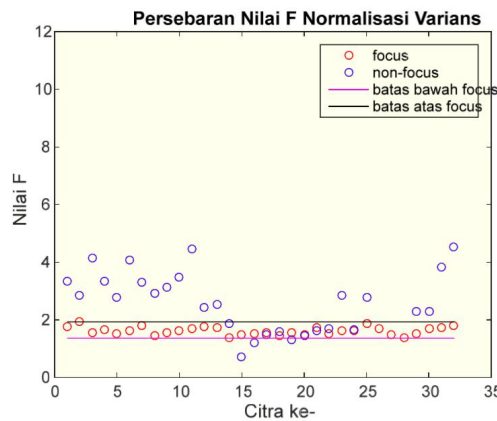
Terdapat 5 metode rentang yang akan dibandingkan, yaitu metode min-max focus, min-max non focus, rerata, median dan standart deviasi. Akan dicari metode penentuan rentang yang paling sesuai untuk dikolaborasi dengan metode normalisasi ciri, normalisasi varians. Dengan teknik rentang yang tepat, diharapkan dapat meningkatkan kinerja dari sistem klasifikasi citra retina berdasarkan penentuan focus dan tidak focusnya citra. Persebaran data citra retina focus dan non-focus pada citra hasil normalisasi varians diperlihatkan pada Gambar 6



Gambar 6. Grafik Persebaran Data Citra Retina Focus Dan Non-Focus Pada Citra Hasil Normalisasi Varians

1. Nilai Min-Max Focus

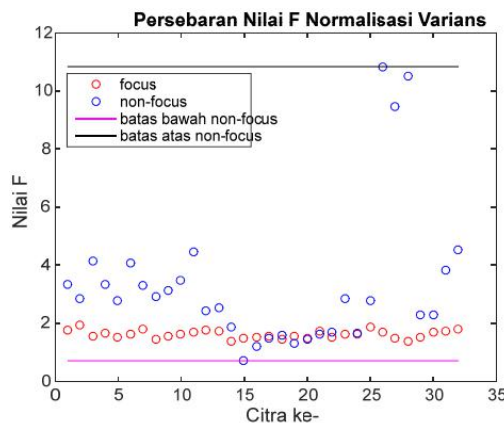
Nilai min-max focus dihitung dengan mengambil nilai minimal dan maksimal dari 32 citra pembelajaran focus, untuk digunakan sebagai setting poin dari garis batas. Persebaran data citra retina focus dan non-focus dengan menggunakan metode rentang nilai max-min focus diperlihatkan pada Gambar 7



Gambar 7. Grafik Persebaran Data Citra Retina Focus Dan Non-Focus Pada Citra Hasil Normalisasi Varians menggunakan rentang min-max focus

2. Nilai Min-Max Non-Focus

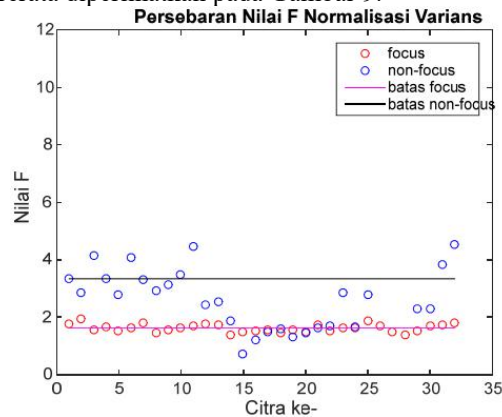
Nilai min-max focus dihitung dengan mengambil nilai minimal dan maksimal dari 32 citra pembelajaran non-focus, untuk digunakan sebagai setting poin dari garis batas. Persebaran data citra retina focus dan non-focus dengan menggunakan metode rentang nilai max-min non-focus diperlihatkan pada Gambar 8



Gambar 8. Grafik Persebaran Data Citra Retina Focus Dan Non-Focus Pada Citra Hasil Normalisasi Varians menggunakan rentang min-max non-focus

3. Nilai Rerata

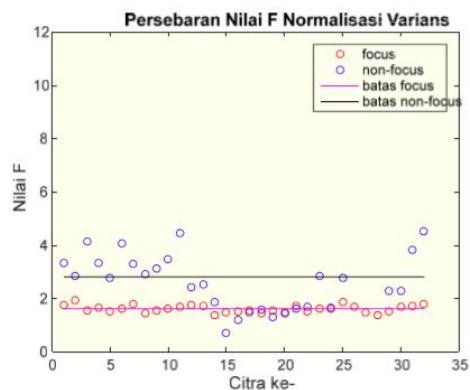
Nilai rerata dihitung dengan mengambil nilai rerata dari 32 citra pembelajaran baik focus maupun non focus. Lalu digunakan sebagai titik tengah dari 2 kelas, focus dan tidak focus, untuk berikutnya pada pengujian diambil jarak terdekat antara setting poin focus dan tidak focus. Persebaran data citra retina focus dan non-focus dengan menggunakan metode rentang rerata diperlihatkan pada Gambar 9.



Gambar 9 Grafik Persebaran Data Citra Retina Focus Dan Non-Focus Pada Citra Hasil Normalisasi Varians menggunakan rentang mean

4. Nilai Median

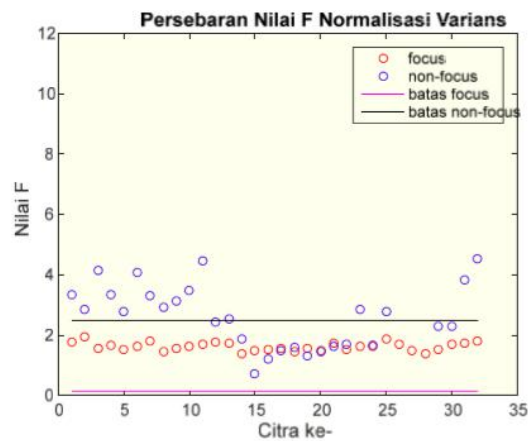
Nilai median dihitung dengan mengambil nilai median dari 32 citra pembelajaran baik focus maupun non focus. Lalu digunakan sebagai titik tengah dari 2 kelas, focus dan tidak focus, untuk berikutnya pada pengujian diambil jarak terdekat antara setting poin focus dan tidak focus. Persebaran data citra retina focus dan non-focus dengan menggunakan metode rentang median diperlihatkan pada Gambar 10



Gambar 10 Grafik Persebaran Data Citra Retina Focus Dan Non-Focus Pada Citra Hasil Normalisasi Varians menggunakan rentang Median

5. Nilai Standart Deviasi

Nilai standart deviasi dihitung dengan mengambil nilai standart deviasi dari 32 citra pembelajaran baik focus maupun non focus. Lalu digunakan sebagai titik tengah dari 2 kelas, focus dan tidak focus, untuk berikutnya pada pengujian diambil jarak terdekat antara setting poin focus dan tidak focus. Persebaran data citra retina focus dan non-focus dengan menggunakan metode rentang standart deviasi diperlihatkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Persebaran Data Citra Retina Focus Dan Non-Focus Pada Citra Hasil Normalisasi Varians Menggunakan Rentang Standart Deviasi

D. Analisis

Dari hasil perhitungan nilai rentang dengan 5 buah rekomendasi nilai rentang, yaitu min-max focus, min-max nonfocus, mean, median dan standart deviasi akan dicari nilai akurasi tertinggi. Nilai akurasi dari setiap metode nilai rentang diperlihatkan pada Tabel 2.

PERBANDINGAN NILAI RENTANG

Metode	Min-Max Focus	Min-Max Non-Focus	Rerata	Median	Std
Akurasi (%)	87.5	50	79	84.375	45

Metode yang digunakan pada penentuan nilai rentang menunjukkan bahwa, akurasi tertinggi adalah pada metode minmax focus, yaitu 87.5% sedangkan akurasi terendah adalah pada metode standart deviasi, yaitu 45%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Ristekdikti, yang telah memberikan dana hibah dosen pemula tahun 2018 dengan no surat 0045/E3/LL/2018 dan Perjanjian / Kontrak Nomor 053/A38.04/UD-09/II/2018, pada penelitian ini.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari makalah ini adalah dari 5 metode nilai rentang yang direkomendasikan, yaitu nilai rentang, yaitu min-max focus, min-max non-focus, mean, median dan standart deviasi, akurasi tertinggi adalah pada metode min-max focus, yaitu 87.5% sedangkan akurasi terendah adalah pada metode standart deviasi, yaitu 45%

REFERENSI

- [1] R. Y. N. F. Maghfira Rifki H, Ratri Dwi Atmaja, “Segmentasi Pembuluh Darah Pada Fundus Retina Menggunakan Matched Filter Dan Operasi Morfologi,” in e-Proceeding of Engineering, 2017, vol. 4, no. 2, pp. 1661–1668.
- [2] A. P. Putra, Y. I. Nurhasanah, and A. Zulkarnain, “Deteksi Penyakit Diabetes Retinopati Pada Retina Mata Berdasarkan Pengolahan Citra,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 376–390, 2017.
- [3] K. A. Isnain Gunadi, Rahmat Gernowo, “Eksperimen Lensa Dengan Motor Langkah,” *Berk. Fis.*, vol. 18, no. 4, pp. 143–150, 2015.
- [4] B. Santoso, A. Zaini, and I. K. E. Purnama, “Penentuan Otomatis Posisi Fokus Citra Mikroskopis Bakteri Tuberkulosis Berbasis Nilai Entropi dan Fuzzy Logic Kendali Berbasis Logika,” *Java J.*, vol. vol 12, no. 1, pp. 1–6, 2014.
- [5] R. A. Winarno, Deny Arifianto, “Desain Sistem Autofocus Berbasis Normalized Variance Untuk Pencari Fokus Otomatis Mikroskop Digital,” in Seminar Nasional APTIKOM, 2016, pp. 28–29.
- [6] T. Ehang, M. A. Othman, N. H. Mahmood, M. Azhar, and A. Razak, “Autofocus Microscope System using Contrast Measurement Approach,” *J. Teknol.*, vol. 6, pp. 35–39, 2015.
- [7] Y. Sun, S. Duthaler, and B. J. Nelson, “Autofocusing algorithm selection in computer microscopy,” *IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robot. Syst. IROS*, pp. 419–425, 2005.
- [8] S. A. Wulandari, R. Tjahyono, and D. R. Sawitri, “Diabetic Retinopathy Pada Kombinasi Principle Component Dari 4 Ciri Berbasis Metode Svm (Support Vector Machine),” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 15, no. 1, pp. 95–96, 2016.
- [9] C. Y. Chen, R. C. Hwang, and Y. J. Chen, “A passive auto-focus camera control system,” *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 10, no. 1, pp. 296–303, 2010.
- [10] N. Azumi, “Pengenalan Pola Citra Fundus Pada Deteksi Diabetik Retinopathy Berbasis Pengolahan Citra Digital,” 2015.