

REGION OF INTEREST (ROI) DETERMINATION SYSTEM ON SO-40F PIAS CARD'S TYPE FOR MEASUREMENT OF SUNSHINE DURATION (CASE STUDY: ST. BARONGAN)

Asih Pujiastuti

Departemen Informatika
Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta
Jl. Janti, Blok-R, Lanud Adisucipto Yogyakarta
Email: asih_puji@yahoo.co.id

Abstract

The burn marks on the Pias Card are located on a scale of 6 -18 data is the sunshine duration. Determination of Region of Interest (RoI) is done with the aim of reducing noise in the Pias Card image segmentation process. solar irradiation system developed to determine areas that are considered important according to scale using the Cropping method. The system testing was carried out using 107 data of Pias Cards. Type Pias Card is SO-40F. Cropping principle is still manual, namely by setting the height of the image (Height), the left border (Left), and the right border (Right) in pixels. Based on testing, the best value settings are Height (H) = 5, Left (L) = 125, and Right (R) = 250 with a percentage of cropping success is 91.67%.

Keywords: Pias Card, Burn Marks, Cropping, RoI

1. Pendahuluan

Pengukuran lama penyinaran matahari di Stasiun Klimatologi Barongan dilakukan dengan menggunakan pasangan alat Campbell Stokes dan Kartu Pias[1]. Campbell stokes adalah bola kaca yang berfungsi memusatkan sinar matahari pada Kartu Pias, sehingga jejak penyinaran matahari terekam pada kartu pias tersebut. Bekas bakar yang terekam pada Kartu Pias memanjang sesuai dengan lintasan peredaran matahari. Pada Kartu Pias terdapat skala jam yang dimulai dari jam 6-18, skala tersebut memudahkan perhitungan jejak lama penyinaran matahari yang terekam. Area skala pada Kartu Pias dibagi ke dalam 12 bagian dengan tujuan mempermudah penghitungan setiap jamnya. Perhitungan lama penyinaran matahari dilakukan oleh operator stasiun cuaca Barongan secara manual. Perhitungan dilakukan dengan membandingkan panjang bekas bakar penyinaran matahari dengan panjang perbagian pada skala.

Perhitungan manual operator stasiun cuaca memerlukan ketelitian dan kecermatan, ketepatan perhitungan tergantung pada persepsi hasil dari perbandingan Panjang yang dilakukan. Sebagai alat bantu perhitungan dibuatlah suatu sistem untuk perhitungan lama penyinaran matahari berbasis komputer. Sistem yang dibuat bertujuan untuk mempermudah perhitungan lama matahari atau dapat digunakan sebagai alat koreksi perhitungan manual yang dilakukan operator. Sistem penghitung lama matahari dibangun dengan metode segmentasi[2][3][4]. Kartu Pias dipindai menggunakan *scanner* dan citra kartu pias yang dihasilkan dari pemindaian digunakan sebagai input sistem.

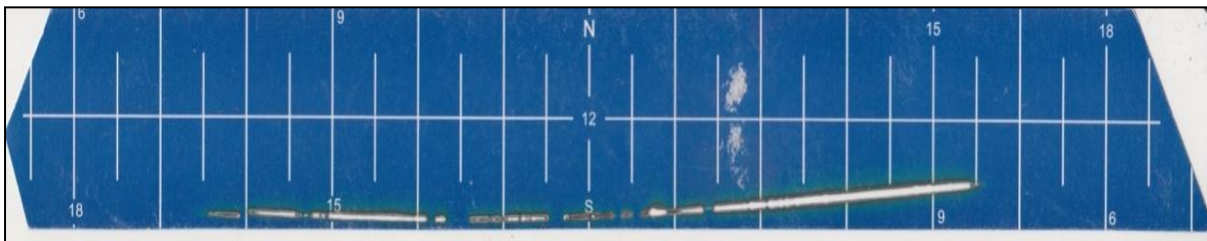
Metode segmentasi pada sistem dilakukan untuk mendapatkan area bekas bakar kartu pias, sedang noise removing adalah metode untuk menghilangkan noise yang terjadi akibat proses segmentasi ataupun noise pada kartu pias yang disebabkan oleh hujan atau panas. Adapun perancangan yang sudah dilakukan masih terdapat kelemahan, diantaranya adalah sistem belum dapat menghilangkan *noise* secara keseluruhan pada Kartu Pias yang

mempengaruhi proses segmentasi[3][4]. Pengurangan noise dapat dilakukan dengan memfokuskan daerah yang dianggap penting *Region of Interest* (RoI) [5][6]. RoI pada kartu pias adalah area pada kartu yang dimulai dari skala jam 6 sampai dengan skala 18. Area diluar skala menjadi area yang tidak penting dan dihilangkan, dengan cara mengambil (*Cropping*) area RoI. Penelitian ini mengusulkan perancangan sistem penentuan RoI pada Kartu Pias. Kartu Pias yang diteliti adalah Kartu Pias tipe SO-40F. Penelitian ini dilakukan sebagai bagian pengembangan sistem penghitung lama penyinaran matahari[2][3][4].

Terdapat beberapa penelitian terkait yang sudah dilakukan, persamaan dalam penelitian ini adalah proses pemindaian citra Kartu Pias sama-sama menggunakan *scanner*. Proses akuisisi citra dilakukan manipulasi dengan memberikan *background* warna merah atau hijau [7][8]. Tujuan manipulasi warna *background* kedua penelitian adalah mempermudah segmentasi untuk mendapatkan objek penyinaran matahari yang terekam pada kartu pias. Terdapat juga penelitian tanpa melakukan manipulasi warna *background* pada saat akuisisi citra kartu pias, hanya saja metode binerisasi yang digunakan berbeda [2][3][9]. Tujuan dari penelitian berbeda-beda, terdapat penelitian citra Kartu Pias dengan *output* yang berupa histogram kemudian dibandingkan dengan sinyal hasil pengukuran periodisitas langsung [7][8]. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang sudah dilakukan adalah penelitian ini dilakukan untuk menentukan area yang menjadi fokus perhitungan lama penyinaran matahari yaitu skala 06.00-18.00 pada Kartu Pias dengan *Cropping*.

2. Metode Penelitian

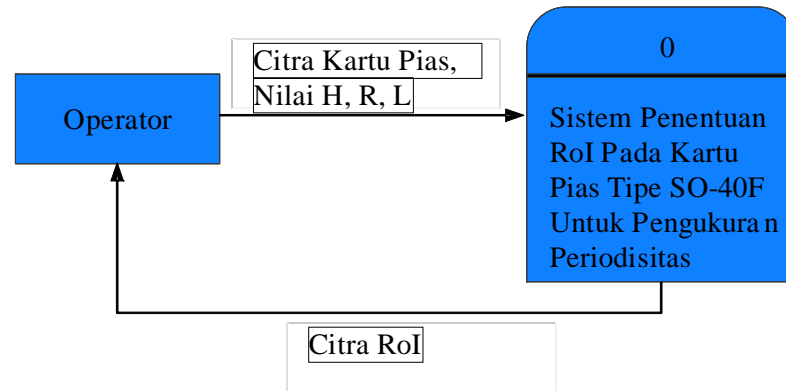
Data pada penelitian ini diambil dari Stasiun Klimatologi Barongan yang terletak di Jetis Kabupatern Bantul. Tipe Kartu Pias yang digunakan adalah SO-40F yaitu kartu pias lurus dan dapat dilihat pada gambar 1. Prinsip kerja dari penelitian ini adalah memfokuskan objek penelitian pada kartu pias hanya pada skala 06.00-18.00 dengan tujuan memaksimalkan hasil segmentasi. Adapun penjelasan metode *Cropping* dan langkah kerja sistem dijelaskan sebagai berikut;



Gambar 1. Citra Kartu Pias Tipe SO-40F dengan Bekas Bakar

2.1. Data Flow Diagram (DFD)

Perancangan alir data digambarkan dengan diagram konteks dan diagram level 0. Sebagai entitas luar dari system adalah operator. Diagram konteks menjelaskan bahwa ada alir data secara umum, yaitu menggambarkan aliran data input dari user dan aliran data sebagai output sistem. Diagram konteks dapat dilihat pada gambar, aliran data dari operator ke system adalah menginputkan citra Kartu pias dan pengaturan nilai Height(H), Right(R), dan Left(L). Sedangkan aliran informasi yang dihasilkan dari system sebagai output adalah citra RoI yaitu citra kartu pias dengan skala jam 06.00-18.00. Diagram konteks dapat dilihat pada gambar 2 dan diagram level 0 dapat dilihat pada gambar 3. Pada diagram level 0 proses utama system sudah terpisah menjadi 5 proses yang merupakan langkah penting. Pada level 0 ini perancangan dilengkapi dengan data storage sebagai tempat penyimpanan data citra kartu pias yang akan diolah dan informasi citra RoI yang merupakan hasil pengolahan dari system.



Gambar 2. Diagram Konteks

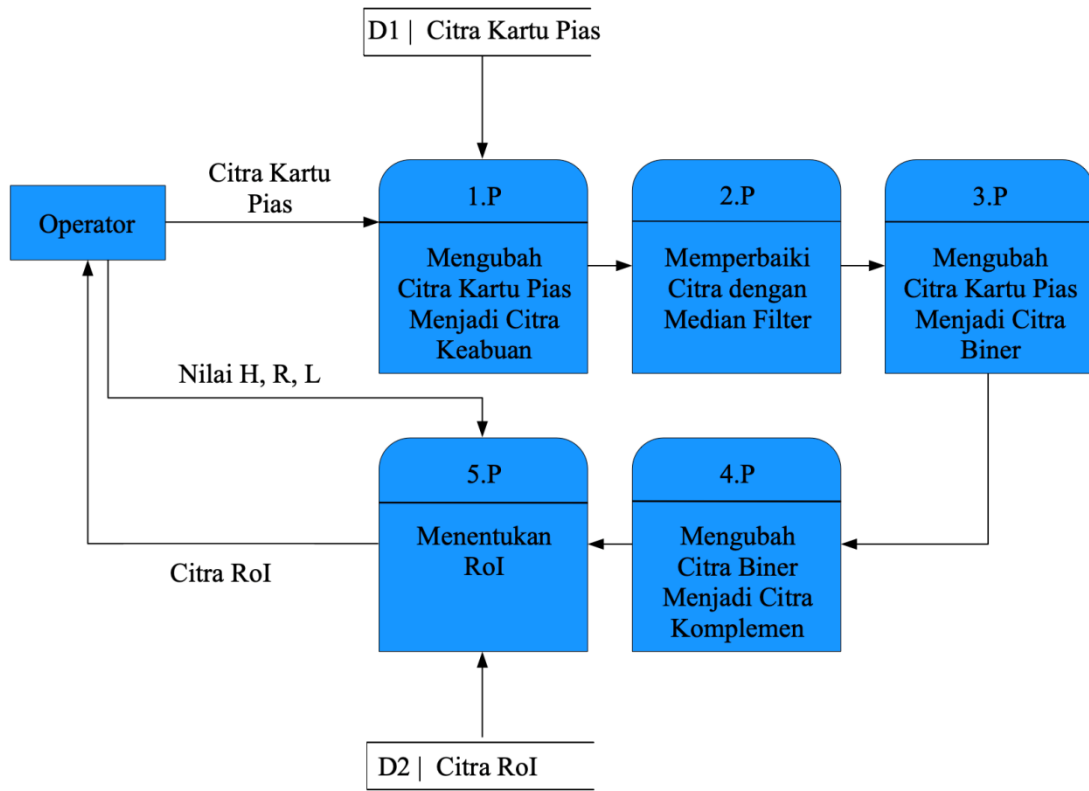
Aktifitas dari operator sebagai eksternal entity pada diagram level 0 masih sama seperti pada diagram konteks, perbedaanya adalah input data dari operator terpecah sesuai dengan proses system yang dilakukan. Secara lengkap diagram level 0 dapat dijelaskan sebagai berikut;

1. Operator memulai penggunaan system dengan menginputkan citra Kartu Pias dari data storage Kartu pias (D1) untuk diubah menjadi citra keabuan dengan metode *Grayscale* pada proses 1.P. Citra keabuan kemudian diperbaiki atau dihaluskan dengan metode Median Filter pada proses 2.P, untuk selanjutnya citra hasil dari 2.P diubah menjadi citra biner di 3.P dengan metode binerisasi (*Thresholding*). Setelah citra menjadi citra biner selajutnya akan dikomplemenkan pada 4.P dengan tujuan objek luka bakar menjadi hitam dan lebih jelas.
2. Pada proses 5.P, operator menginputkan nilai Height (H), Right(R), dan Left(L) untuk menentukan RoI dengan metode cropping. Sebagai output operator mendapatkan citra RoI

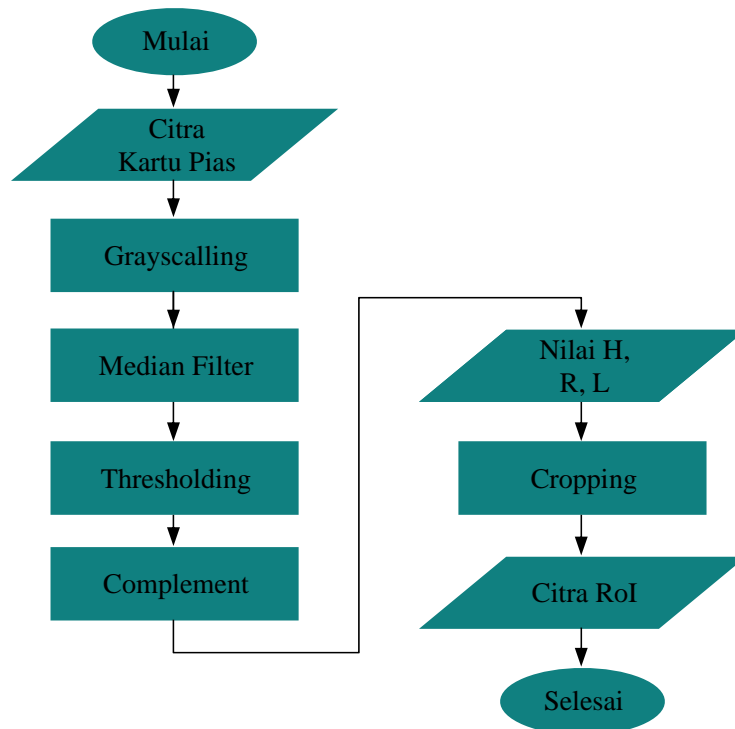
2.2. Flowchart

Flowchart sistem merupakan gambaran prosedur yang menjadi acuan dalam berjalannya sebuah sistem. Prosedur berjalannya system dapat dijelaskan dengan tahapan berikut:

1. Sistem dimulai dengan input citra kartu,
2. Sistem melakukan proses greyscale, untuk mendapatkan citra keabuan,
3. Output dari grayscale kemudian dilakukan proses threshold untuk mendapatkan citra biner,
4. Median filter dilakukan dengan tujuan memperbaiki citra kartu pias,
5. Proses complement dilakukan untuk membalik citra biner dengan tujuan objek yg diteliti menjadi lebih jelas,
6. Setelah proses complement dilakukan, proses selanjutnya adalah mengatur nilai Height (H) yaitu tinggi citra, Left (L) yaitu batas kiri, dan Right (R) yaitu batas kanan citra.
7. Sistem menghasilkan citra kartu pias yang sesuai dengan pengaturan H, L, dan R, selesai. Flowchart dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Level 0

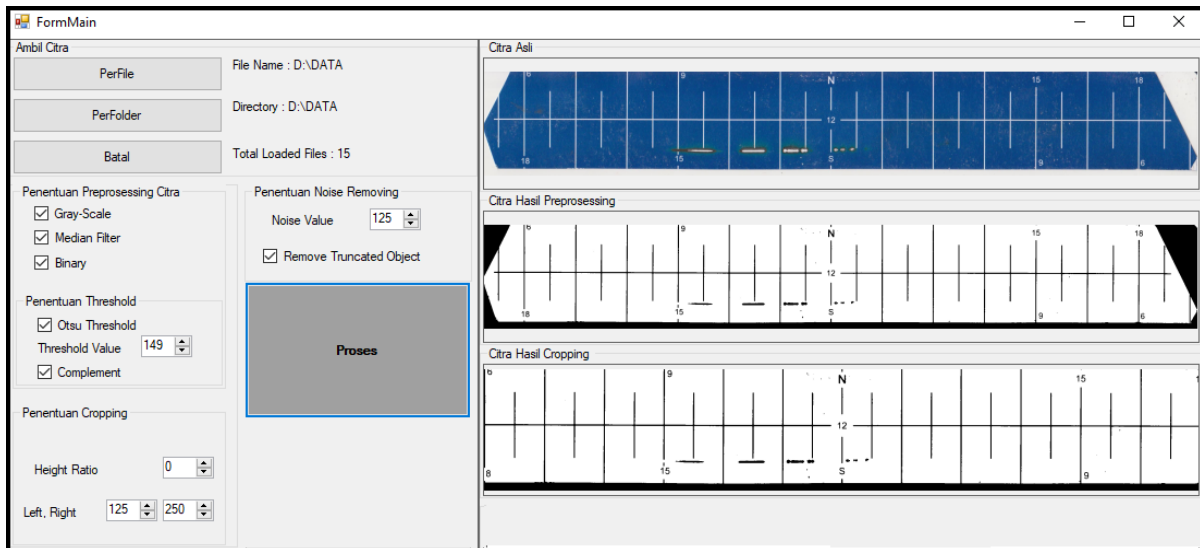


Gambar 4. Flowchart

2.3. Cropping

Penentuan RoI adalah proses untuk mengambil wilayah kartu pias yang merupakan area perekam penyinaran matahari. RoI yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah wilayah kartu pias dari pukul 06.00-18.00. *Cropping* (proses pemotongan citra) adalah proses

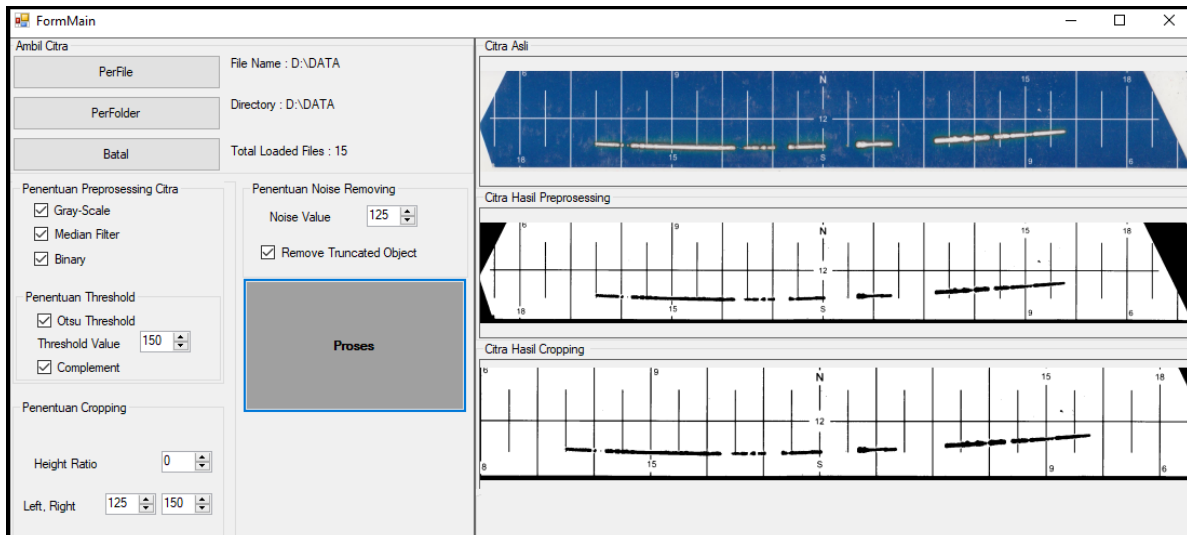
dikembangkan masih menggunakan pengaturan yang manual. Pengaturan nilai hanya menggunakan 31 data kartu untuk menghasilkan pengaturan yang terbaik.



Gambar 7. Implementasi Pengujian Sistem

3.2 Pembahasan

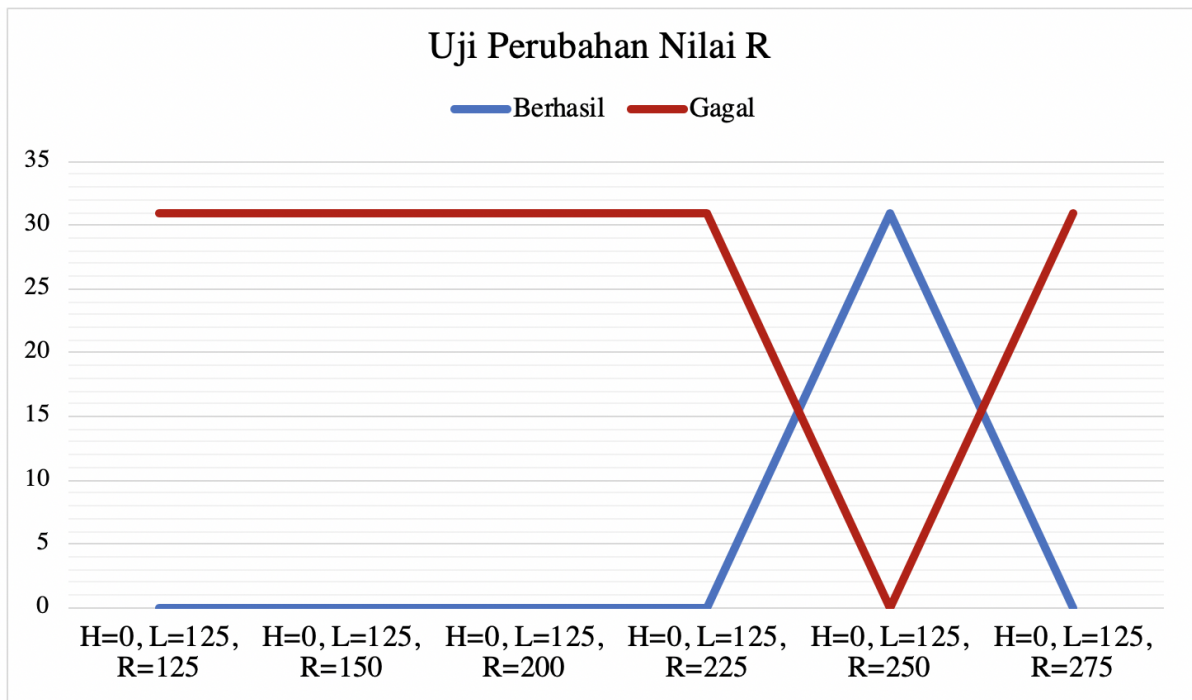
Pengaturan nilai Height (H), Left (L), dan Right(R) masih dilakukan secara manual dengan melakukan percobaan terhadap data citra Kartu pias periode Maret 2018 sebanyak 31 kartu. Nilai H, L, dan R dalam satuan pixel. Kegagalan pengaturan nilai H, L, R terjadi jika hasil cropping yang dilakukan tidak sesuai skala 06.00-18.00 pada kartu. Pengaturan dimulai dengan pemberian nilai H=0, L=50, dan R=50, semua 31 citra Kartu Pias yang diujicobakan masih gagal. Komponen pertama yang diperbaiki adalah nilai dari L dengan meningkatkan nilai L=125, maka batas kiri dari citra Kartu Pias tepat berada di skala 06.00, dan dapat dilihat pada gambar 8.



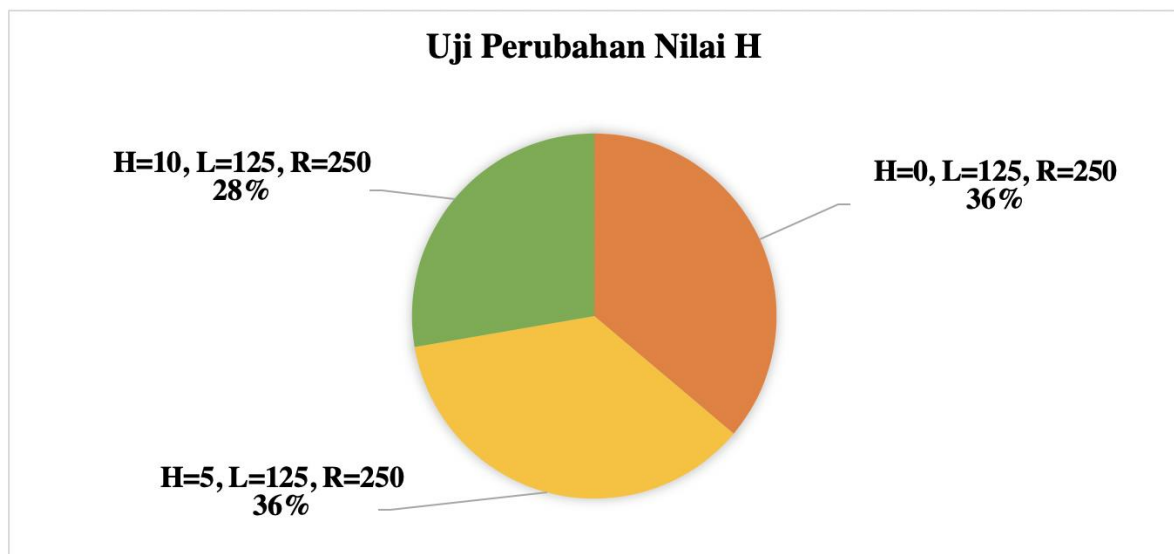
Gambar 8. Pengaturan L=125

Pengaturan nilai R juga dilakukan dengan mekanisme yang sama, yaitu dengan meningkatkan nilai R tersebut. Nilai pengaturan R dimulai dari 125, 150, 200, 225, 250, 275. Data uji yang digunakan adalah data kartu pias yang sama pada pengaturan nilai L. Berdasarkan pengaturan nilai R yang dilakukan, maka didapatkan bahwa nilai R=250 adalah

penentuan yang paling tepat karena dari 31 data uji memperoleh 1 kegagalan data uji. Keberhasilan pengaturan nilai R selengkapnya dapat dilihat pada gambar 9. Dari pengaturan L dan R, maka ditetapkan bahwa nilai $L=125$ dan nilai $R=250$. Selanjutnya dilakukan pengaturan nilai H untuk meningkatkan keberhasilan proses cropping, pengaturan nilai H yang dilakukan dimulai dari 0, 5, dan 10. Hasil pengaturan nilai H dapat dilihat pada gambar 10 yang menunjukkan bahwa nilai $H=0$ dan $H=5$ memiliki prosentase keberhasilan dari total keberhasilan yang sama yaitu sebesar 36%, sedangkan nilai $H=10$ hanya 28%. Dengan demikian ditetapkan nilai H untuk pengujian selanjutnya adalah $H=0$ dan $H=5$.



Gambar 9. Uji Perubahan Nilai R



Gambar 10. Hasil Keberhasilan Uji Pengaturan H

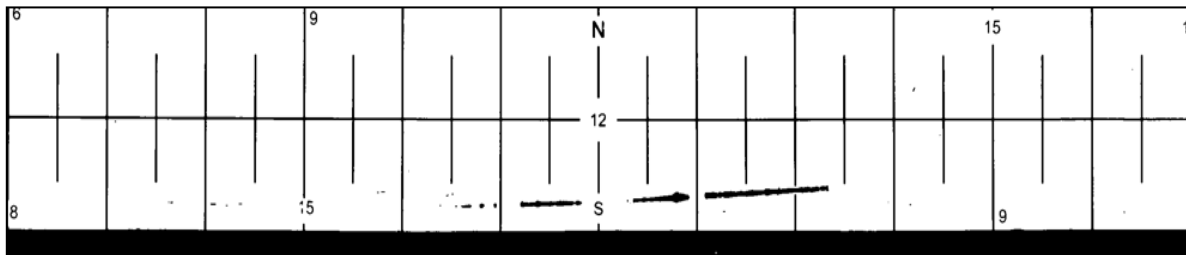
Dari hasil pengaturan yang sudah dilakukan, maka ditetapkan pengujian sistem yang

dilakukan dengan 107 data citra Kartu Pias dengan menggunakan pengaturan pertama dengan H=0, L=125, R=250 dan pengaturan kedua H=5, L=125, R=250. Berdasarkan dari pengujian yang dilakukan dapat dikatakan bahwa pengaturan kedua dengan H=5, L=125, R=250 lebih tepat dengan keberhasilan 91,67%. Selengkapnya hasil pengujian dapat dilihat pada table 3.

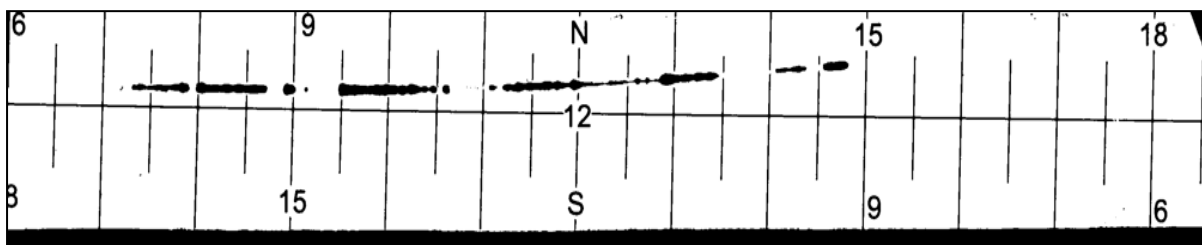
Tabel 3. Uji Kartu Pias Dengan Pengaturan Terpilih

No	Kartu Pias		H=0, L =125, R = 250		H=5, L =125, R = 250	
	Periode	Jumlah	Berhasil	Gagal	Berhasil	Gagal
1	Maret 2015	31	10	21	30	1
2	Maret 2018	31	30	1	30	1
3	Maret 2019	31	28	3	28	3
4	April 2019	15	11	4	11	4
Total		108	79	29	99	9
% Keberhasilan			73,15	26,85	91,67	8,33

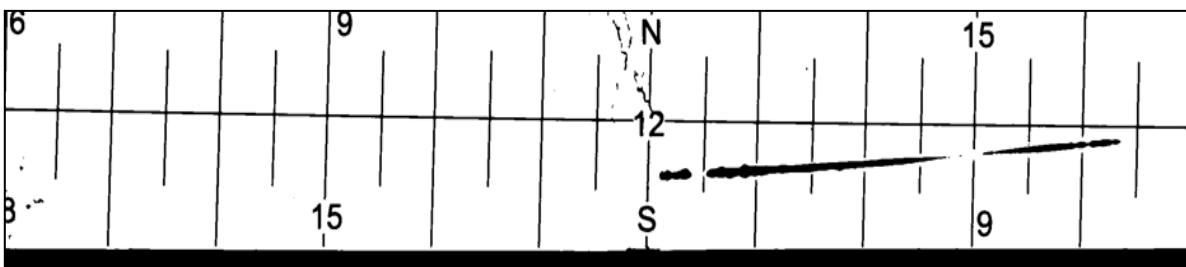
Gambar 11 adalah salah satu output citra RoI yang berhasil, sedangkan gambar 12, 13, dan 14 adalah output yang termasuk gagal.



Gambar 11. Output Citra RoI Berhasil



Gambar 12. Output Citra RoI Gagal



Gambar 13. Output Citra RoI Gagal

Gambar 12 termasuk output yang gagal, disebabkan oleh batas kanan bukan skala 18.00. Sedangkan gambar 13 termasuk gagal, disebabkan oleh batas kanan terletak pada skala 17.00. Kegagalan *cropping* disebabkan diantaranya adalah penentuan nilai L atau nilai R yang kurang tepat, sehingga scan pixel tidak dapat berjalan dengan baik. Penentuan nilai H juga berpengaruh, jika terdapat baris pixel hitam diawal citra yang mengganggu aktivitas

scan pixel sehingga prinsip kerja untuk mendapatkan pixel berwarna hitam tidak sesuai dengan target.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pada latar belakang permasalahan, tujuan penelitian dan hasil pengujian, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaturan nilai Height(H), Left(L), dan Right(R) dapat mempengaruhi output *cropping area* RoI.
2. *Cropping* dengan pengaturan nilai Height(H)=5, Left(L)=125, dan Right(R)=250 merupakan pengaturan terbaik dengan prosentase keberhasilan 91,67% dari 107 data citra kartu tipe SO40F yang diujicobakan.
3. Kegagalan penentuan area RoI disebabkan oleh kondisi citra kartu pias yang barisan pertama merupakan *pixel* hitam sehingga prinsip kerja scan *pixel* hitam batas skala tidak dikenali oleh sistem.

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta atas pendanaan pada penelitian ini, yang disalurkan melalui program hibah Penelitian Dosen Pemula Internal Tahun Anggaran 2019 No. 001/K.2.1/P3M/V/2019. Besar harapan peneliti bahwa dengan adanya penelitian lanjutan, maka rancang bangun aplikasi terus berkembang dan dapat meningkatkan kualitas *outputnya*. Sehingga dapat dimanfaatkan secara nyata untuk membantu pekerjaan operator stasiun klimatologi dan informasi yang dihasilkan teruji valid. Peneliti menyadari bahwa penelitian yang dilakukan ini masih jauh dari sempurna. Untuk perbaikan ke depan maka peneliti menerima saran maupun kritik yang bersifat membangun.

Daftar Pustaka

- [1] Hamdi, S. (2014). Mengenal Lama Penyinaran Matahari Sebagai Salah Satu Parameter Klimatologi. *Berita Dirgantara*, 15(1).
- [2] Pujiastuti, A., & Harjoko, A. (2016). Sistem Perhitungan Lama Penyinaran Matahari dengan Metode Otsu Threshold (Studi Kasus: St. Klimatologi Barongan). *Compiler*, 5(2).
- [3] Pujiastuti, A. (2017). Segmentasi Citra Kartu Pias Tipe SO-40U (1400-40S) pada Perhitungan Lama Penyinaran Matahari. *Angkasa*, 9(2), 9-22.
- [4] Pujiastuti, A. (2019). The Analysis Of Comparison Results Using Erosion And Opening On The Pias Card Segmentation Process (Case Study: ST. Barongan). *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 11(1), 43-53.
- [5] Gonzalez, R. C., & Wintz, P. (1977). Digital image processing(Book). *Reading, Mass., Addison-Wesley Publishing Co., Inc.(Applied Mathematics and Computation*, (13), 451.
- [6] Putra, D. (2010). *Pengolahan citra digital*. Penerbit Andi.
- [7] Horseman, A., Richardson, T., Boardman, T., Tych, W., Timmis, R., & Mackenzie, R. (2013). Calibrated digital images of Campbell–Stokes recorder card archives for direct solar irradiance studies. *Atmospheric Measurement Techniques*, 6(5), 1371-1379.
- [8] Sánchez-Romero, A., González, J. A., Calbó, J., & Sánchez-Lorenzo, A. (2015). Using digital image processing to characterize the Campbell–Stokes sunshine recorder and to derive high-temporal resolution direct solar irradiance. *Atmospheric Measurement Techniques*, 8(1), 183-194.
- [9] Fan, Q., & Zhang, Y. (2013, October). A scorch extraction method for the Campbell-Stokes sunshine recorder based on multivariable thresholding. In *2013 IEEE*

International Conference on Imaging Systems and Techniques (IST) (pp. 410-414).
IEEE.

- [10] Sutoyo, T. D., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2009). *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi.