

Segmentasi Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Binary Thresholding

Putu Bagus Dio Pranata^{a1}, I Gede Arta Wibawa^{a2}

Informatika, Universitas Udayana
Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia
¹bagusdio01@gmail.com@email.com
²gede.arta@unud.ac.id

Abstract

Segmentasi pada Kerusakan Jalan, dilakukan untuk mempermudah dalam menentukan hasil dari data citra jalan, apakah memiliki akurasi yang tinggi atau rendah dalam mempertegas fitur yang diinginkan, yaitu Kerusakan pada Jalan, dengan metode Binary Threesholding. Akan dilakukan Digitalisasi Kerusakan Jalan agar menghasilkan data citra yang diperoleh melalui pemindai atau kamera dengan kualitas yang baik. Kemudian jika citra Jalan terdapat kerusakan, serta memiliki kemiripan pixel antara fitur atau foreground dengan background, dimana object yang di inginkan adalah kondisi jalan yang rusak, dan sulit untuk dilihat. Oleh karena itu penelitian ini berfokus pada peningkatan kualitas citra untuk mempertegas object yang terdapat pada citra dengan proses thresholding. Hasil pengujian dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan rentang nilai Binary dari 120 sampai dengan 155. Sehingga dengan rentang nilai tersebut akan menghasilkan sebuah gambar yang memiliki object yang lebih akurat, sehingga mampu mendeteksi secara perbedaan. Nilai akurasi dari metode yang digunakan untuk segmentasi citra ini adalah 75% akurat.

Keywords: Kerusakan Jalan, Segmentasi Image, Binary Thresholding

1. Pendahuluan

Saat ini, perkembangan dari sistem transportasi darat saat ini di Indonesia mengingkat pesat. Dimana menurut data Badan Pusat Statistika (BPS), dimana jumlah pengguna kendaraan bermotor terus bertambah setiap tahunnya, dengan jenis kendaraan bermotor yaitu Mobil Penumpang dengan kenaikan jumlah pada tahun 2020, dengan total 15.797.746, dengan total keseluruhan kendaraan bermotor mencapai 136.137.451 unit [1].

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian Jalan, termasuk bangunan penghubung, bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori, dan jalan kabel [2].

Segmentasi merupakan sebuah Teknik yang digunakan untuk memisahkan antara fitur yang diinginkan *foreground*, dengan fitur lain yaitu *background*, dengan tujuan untuk mendapatkan fitur yang diinginkan pada suatu citra tertentu sesuai kebutuhan, maka dari itu segmentasi pada citra diperlukan dalam proses pengambilan fitur[7].

Penggunaan segmentasi dalam pengambilan fitur yang diinginkan, dengan disusulnya perkembangan Sistem Transportasi Darat, menurut data dengan jenis kendaraan yaitu Mobil Penumpang sangat pesat. Kemudian sebuah kondisi, dimana jalan mengalami tekstur dan berlubang, adalah kondisi jalan yang tidak mampu untuk memberikan pelayanan optimal, dengan kondisi permukaan membentuk lingkaran, dengan kedalaman setengah dari tebal jalan tersebut, dan dimensi lingkaran sebesar 150 mm [3].

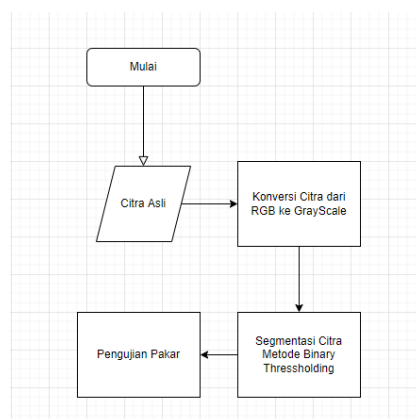
Pada umumnya, umur jalan yang sudah diperkirakan untuk masa pelayanan yang optimal, ternyata tidaklah sesuai dengan keadaan yang terjadi di lapangan, dimana kondisi rusaknya jalan tersebut terjadi disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya seperti kondisi tanah yang kurang baik

dan bertekstur, material yang digunakan, lalu beban maksimal dari jalan tersebut, pertumbuhan lalu lintas yang meningkat setiap tahunnya, hingga kondisi dan faktor lingkungan[4].

Untuk kenyamanan berkendara, realisasi dan klasifikasi jalan menjadi topik penting dalam sebuah aplikasi, kemudian aplikasi sistem bantuan mengemudi atau Advance Driver Assistance System (ADAS), sedang dikembangkan saat ini [5][6]. Dan dengan hasil penelitian ini, dapat melakukan segmentasi kerusakan jalan, serta akurasi nya terhadap hasil fitur atau *foreground* yang diinginkan.

2. Metode Penelitian

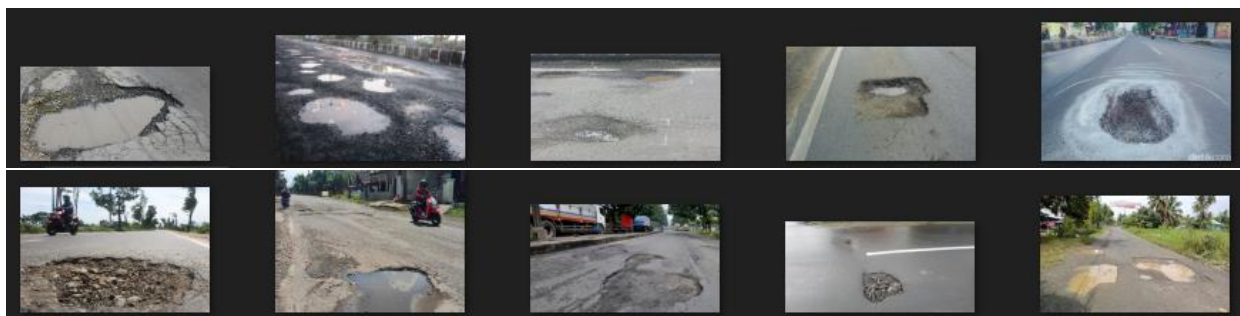
Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen yang merupakan rangkaian kegiatan percobaan dengan tujuan untuk menyelidiki suatu masalah sehingga diperoleh hasil Gambar 2.1 berikut :



Gambar 2.1 Model Desain Penelitian

2.1. Pengumpulan Data

Penggunaan citra pada penelitian ini adalah Citra digital dari kondisi jalan yang rusak, sertaberlubang, di Kota Denpasar, Gianyar, serta sumber dari internet, dan berjumlah 10 data citra, dapat dilihat pada gambar 2.2. berikut :



Gambar 2.2 Dataset jalan berlubang Kota Denpasar

2.2. Pengambilan Citra Berlubang pada Jalan Raya

Tahap pengambilan citra ini dilakukan dengan cara menggunakan kamera dari handphone (*mobile*)

dengan sudut kemiringan 30 – 40 derajat, seperti gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3

2.3. Digitalisasi Citra

Kemudian setelah citra didapatkan, dilakuakn pengolahan citra terlebih dahulu, seperti perbaikan kualitas gambar (peningkatan kontras, transformasi warna, restorasi citra), pemilihan citra , melakukan proses penarikan informasi atau deskripsi objek *foreground* yang terkandung pada citra. Input dari pengolahan citra adalah citra, sedangkan output-nya adalah citra hasil pengolahan[4].

2.4. Konversi Citra Dari RGB ke Grayscale (*Preprocessing*)

Pada tahap ini, citra yang digunakan memiliki pixel dengan warna *RGB (Red Green Blue)* secara *default* saat melakukan pengambilan data, kemudian dilakukan perubahan pixel warna pada cirta menjadi *Grayscale*, dimana *Grayscale* memiliki rentang warna gradasi hitam serta putih, dan cocok digunakan untuk pengolahan gambar.[7] Didefinisikan sesuai persamaan berikut:

$$greyscale = 0.299R + 0.587G + 0.114B \dots \dots \dots (1)$$

atau

$$greyscale = 0.333R + 0.333G + 0.333B \dots \dots \dots (2)$$

2.5. Segmentasi Citra dengan Metode *Binary Thresholding*

Dalam penelitian ini, dilakukan Teknik segmentasi citra pada jalan berlubang untuk mengetahui *foreground* fitur yang diinginkan, dan memisahkan nya dengan *background* fitur lainnya. Kemudian segmentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Binary Thresholding*. Dalam *Threshholding*, setiap nilai piksel citra dibandingkan dengan nilai ambang (*threshold*) tertentu.[7] Dengan kata lain, mencari angka binary dari 0 – 225 yang pas untuk digunakan untuk memisahkan antara objek atau fitur *foreground* berupa jalan yang rusak, dengan *background* bagian jalan lainnya, atay bagian jalan tidak rusak. Untuk proses binarisasi nilai pada citra, dapat menggunakan rumus berikut :















$$g(x,y) = \begin{cases} 1, & \text{jika } f(x,y) \geq T \\ 0, & \text{jika } f(x,y) \leq T \end{cases}$$

2.6. Pengujian Pakar

Pada tahapan ini, akan dilakukan pengujian terhadap data yang akan di uji. Data yang akandiuji adalah Gambar Citra Digital, dari bagian jalan yang rusak dengan hasil dari tingkat Segmentasi Citra menggunakan metode *Binary Threesholding*.

3. Hasil dan Pembahasan


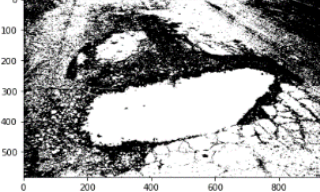




3.1. Hasil Pre-Processing Citra RGB menjadi Grayscale






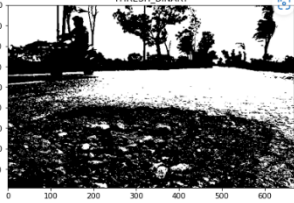




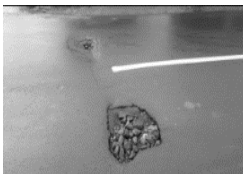
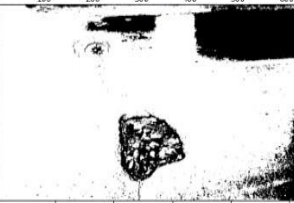


Nama Citra	Citra Asli	Citra Greyscale
Citra 1		
Citra 2		
Citra 3		
Citra 4		
Citra 5		
Citra 6		
Citra 7		

Citra 8		
Citra 9		
Citra 10		

Tabel 3.1 *Pre-processing Grayscale*

3.2 Hasil Segmentasi Citra dengan metode Binary Thresholding

Nama Citra	Citra Grayscale	Citra Binary Thresholding	Nilai Binary Thresholding	Pakar
Citra 1			(135, 255)	Cukup
Citra 2			(145, 255)	Berhasil
Citra 3			(140, 255)	Berhasil

Citra 4			(140, 255)	Cukup
Citra 5			(130, 255)	Berhasil
Citra 6			(155, 255)	Cukup
Citra 7			(140, 255)	Berhasil
Citra 8			(120, 255)	Cukup
Citra 9			(120, 255)	Berhasil
Citra 10			(145, 255)	Cukup

Tabel 3.2 Segmentasi menggunakan *Binary Thresholding*

2.7. Perhitungan Akurasi

Kemudian hasil akurasi yang didapatkan dari 10 Citra Kerusakan Jalan yang di segmentasi menggunakan algoritma Binary Thresholding, dapat dilihat pada tabel 3.1 untuk hasil *pre-processing*, dan tabel 3.2 untuk hasil segmentasi dari metode *Binary Thresholding*, adalah sebagai berikut :

- a. Dari 10 Citra, 5 Citra yang “Berhasil” di segmentasi dengan baik.
- b. Dari 10 Citra, 5 Citra yang “Cukup” di segmentasi kurang baik.
- c. Perhitungan Akurasi :

- i. Berhasil -> 1 Poin
- ii. Cukup -> 0.5 Poin
- iii. Gagal -> 0 Poin

- d. Perhitungan Akurasi :

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{\text{Citra berhasil} + \text{Citra Cukup} + \text{Citra Gagal}}{\text{Jumlah Citra}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{5 \times 1 + 5 \times 0.5 + 0}{10} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{5 + 5 \times 2.5}{10} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{7.5}{10} \right) \times 100\% \\ &= (7.5) \times 100 \\ &= (0.75) \times 100\% = 75\% \end{aligned}$$

- e. Rentang Nilai Binary :

$$(120 \quad - \quad 155)$$

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini, memaparkan tentang penerapan dari metode Binary Thresholding untuk segmentasi Kerusakan Jalan. Berdasarkan pengujian pada penelitian dari 10 citra yang digunakan, dimana untuk uji coba mendapatkan hasil 5 Citra yang berhasil di Segmentasi dengan baik dari 10 Citra. Dapat disimpulkan bahwa nilai rentang yang pas dalam penelitian ini, mendeteksi objek fitur *foreground* berupa sebuah Kerusakan Jalan, dan Jalan Raya ataupun Jalan Umum sebagai fitur lainnya atau *background*, dengan rentang nilai adalah 120 – 155. Pada penelitian ini, rentang tersebut mendapatkan tingkat akurasi 75%.

Referensi

- [1] "Undang – Undang Nomor 2 Tahun 2022." 2022.
- [2] Badan.Statistik, "Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit), 2018 - 2020", 19 Juli 2018. [Online]. Available: URL. [25 September]
- [3] V.Annisah Putri, "Identifikasi Jenis Kerusakan pada Perkerasan Lentur", *Rev.Bras.Ergon.*, vol.9, no.2, p.10, 2016, doi:10.5151/cidi2017-060
- [4] Nurfiyah, Y. Rianto, D. Riana, "Identifikasi Tingkat Kerusakan Jalan Raya Menggunakan *Thresholding* dan *K-Means*", *CSRID Journal*, vol. 13, no.1, p. 35-37, 2021
- [5] Y.Zhang, J.Zhang, T.Li, and K. Sun, "Road extraction and intersection detection based on tensor voting," *Int. Geosci. Remote Sens. Symp.*, vol. 2016-November, pp. 1587-1590, 2016, doi: 10.1109/IGARSS.2016.7729405.
- [6] K. Rebai, N. Anhour, and O. Azouaoui, "Road intersection detection and classification using hierarchical SVM classifier," *Adv. Robot.*, vol. 28, no. 14, pp. 929-941, 2014, doi: 10.1080/01691864.2014.902327.
- [7] Anita Desiani, D. A. Zayanti, R.Primartha, F. Efriliyanti, N.A.C. Andriani, "Variasi thresholding untuk segmentasi pembuluh darah citra", *JEPIN Jurnal*, vol. 7, no.2, pp.255 - 257, 2021