



# Penerapan Metode Transformasi Ruang Warna $YCbCr$ , TSL, Dan HIS Pada Proses Segmentasi Citra Plat Nomor Kendaraan Bermotor

Teguh Arifianto<sup>1</sup>, Dwi Santosa<sup>2</sup>, dan Erri Wahyu Puspitarini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Elektro Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia, Madiun, Indonesia

<sup>2,3</sup> Teknik Informatika, STMIK Yadika Bangil, Pasuruan, Indonesia

email: <sup>1</sup> [teguh@ppi.ac.id](mailto:teguh@ppi.ac.id), <sup>1</sup> [dwisantosa@mhs.stmikyadika.ac.id](mailto:dwisantosa@mhs.stmikyadika.ac.id), [www.erri@stmik-yadika.ac.id](http://www.erri@stmik-yadika.ac.id)<sup>3</sup>

## INFO ARTIKEL

### Sejarah Artikel:

Diterima 6 Mei 2020

Direvisi -

Disetujui 8 Mei 2020

Dipublikasi Juni 2020

### Kata kunci:

plat nomor  
segmentasi aksara  
transformasi ruang warna

## ABSTRAK

Pemanfaatan peralatan yang menerapkan identifikasi citra plat nomor kendaraan bermotor sudah banyak digunakan misalnya pada manajemen parkir, pencarian tindak pencurian kendaraan, dan sistem pengawasan lalu lintas. Pada umumnya tahapan identifikasi plat nomor kendaraan bermotor dibagi menjadi tiga tahapan yaitu, deteksi plat nomor, segmentasi karakter, serta pengenalan karakter. Dari ketiga tahapan tersebut bagian sulit dan penting yang mempengaruhi langsung hasil akurasi pengenalan karakter terletak pada bagian segmentasi karakter. Dalam penelitian ini penulis akan melakukan penelitian mengenai segmentasi aksara, dimana segmentasi aksara merupakan salah satu tahapan penting yang harus dilakukan sebelum melakukan pengidentifikasian plat nomor. Metode segmentasi yang digunakan adalah dengan menerapkan metode transformasi ruang warna  $YCbCr$ , TSL, dan HIS pada beberapa warna plat nomor kendaraan bermotor, antara lain yaitu plat nomor kendaraan bermotor dengan warna dasar putih, hitam, merah, dan kuning. Hasil yang didapatkan dari penelitian dengan 100 citra uji menunjukkan bahwa metode transformasi ruang warna  $YCbCr$  memiliki tingkat akurasi paling tinggi yaitu 91,96 %, kemudian metode transformasi ruang warna TSL dengan tingkat akurasi 89,59 % dan selanjutnya adalah metode transformasi ruang warna HIS yang memiliki tingkat akurasi 88,73 %.

## ABSTRACT

Utilization of equipment applying image identification number plates of motor vehicles are already widely used, for example in parking management, search vehicle theft and traffic control systems. In general, the stages of motor vehicle identification number plate is divided into three phases, number plate detection, character segmentation, and character recognition. Of the three stages are difficult and important part that affects directly the results of character recognition accuracy lies in the character segmentation. In this research the author will do research on image segmentation. The segmentation method that used is by applying the color space transformation method  $YCbCr$ , TSL and HIS on some color plates of the motor vehicle, such as motor vehicle license plates with a base color of white, black, red and yellow. The result obtained from studies with 100 test images bring up the fact that the  $YCbCr$  color space transformation method has the highest degree of accuracy 91,96%, then TSL color space transformation method with 89,59% accuracy and the HIS color space transformation method has 88,73% accuracy

@2020 diterbitkan oleh Prodi Teknik Informatika Universitas Yudharta Pasuruan

## 1. Pendahuluan

Alat transportasi yang saat ini mempunyai peranan sangat besar bagi kebutuhan manusia adalah kendaraan bermotor. Hal tersebut menyebabkan meningkatnya penggunaan transportasi kendaraan bermotor. Dengan peningkatan populasi pengguna kendaraan bermotor akan mengakibatkan meningkatnya masalah yang terjadi pada pelanggaran lalu lintas dan juga sistem keamanan. Karena masalah tersebut, identifikasi plat nomor kendaraan bermotor dapat diterapkan untuk mengatasi pengendalian kendaraan yang efektif [1]. Penggunaan alat-alat yang menerapkan identifikasi plat nomor kendaraan sudah banyak digunakan seperti manajemen parkir, pencarian tindak pencurian kendaraan [2], pencarian kendaraan yang diduga sebagai alat perampokan dan sistem pengawasan lalu lintas [3].

Secara umum terdapat 3 tahapan identifikasi plat nomor kendaraan [4]–[6] yaitu deteksi plat nomor, segmentasi karakter, dan pengenalan karakter. Dari ketiga tahapan tersebut bagian sulit dan penting yang mempengaruhi langsung hasil akurasi pengenalan karakter terletak pada bagian segmentasi karakter [5], [7]. Pada setiap penelitian mengenai identifikasi plat nomor kendaraan bermotor pasti mempunyai ruang lingkup yang berbeda-beda, sebagian penelitian melakukan keseluruhan tahapan, namun ada juga yang mengerjakan beberapa tahapan saja serta ada penelitian yang melakukan satu tahapan.

Penelitian yang melakukan keseluruhan dari tahapan identifikasi plat nomor kendaraan misalnya pada penelitian dari [1], algoritma *morphology* digunakan pada tahap deteksi plat nomor, *varians projection* pada segmentasi, dan *template matching* pada pengenalan karakter. Penelitian yang memiliki ruang lingkup hanya satu tahapan, seperti pada penelitian [7], metode *otsu* dibandingkan dengan metode *Bernsen pre-processing* untuk menghilangkan efek kemiripan gambar guna menentukan nilai *threshold* yang cocok dan *varians projection* segmentasi karakter. Penelitian pada tahap pengenalan karakter dapat dilakukan pada proses klasifikasi dengan metode LVQ dengan ekstraksi fitur menggunakan HOG [8]–[10].

Penelitian yang menerapkan beberapa tahapan misalnya seperti pada penelitian [11] dilakukan tahapan segmentasi kolom terhadap suatu citra yang dimulai dari sisi paling kiri sampai sisi paling kanan citra plat nomor. Kemudian dilakukan tahapan pengenalan plat nomor sepeda motor dengan

menggunakan metode jarak *Euclidean*. Salah satu kekurangan dari penelitian tersebut adalah pengaruh tingkat kecerahan pada citra plat nomor yang tidak terminimalisir sehingga segmentasi karate kurang maksimal, kemudian untuk meminimalkan resiko kesalahan pengenalan dikarenakan kemiripan hasil pengenalan dalam proses pengenalan sebaiknya menggunakan ekstraksi ciri yang lain yang dapat menghasilkan ciri lebih baik untuk keseluruhan karakter [11].

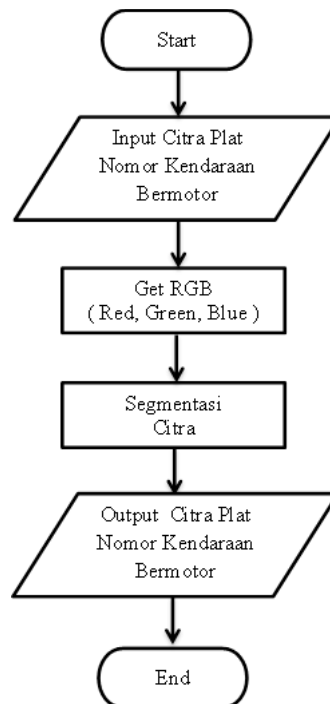
Terdapat beberapa penelitian tentang segmentasi citra yang membahas tentang nilai kecerahan seperti pada hasil penelitian [12] dengan metode segmentasi transformasi ruang warna YCbCr dapat disimpulkan bahwa *output image* Y sama halnya dengan *image grayscale* atau keabu-abuan dengan nilai asli dari *sample image* sedangkan Cr mempunyai kemurnian warna yang cukup tinggi, dimana *image* yang terdeteksi benda lebih terang. Sedangkan untuk Cb adalah mempunyai nilai yang digelapkan sehingga terlihat perbedaan yang sedikit mencolok [12]. Selanjutnya dari hasil penelitian [13] diperoleh hasil bahwa citra yang diuji terdapat kulit yang terang atau terkena pencahayaan yang terlalu gelap, tidak terdeteksi sebagai kulit, setelah citra tersebut dihilangkan persentase tingkat keberhasilannya meningkat. Kemudian dari hasil penelitian [14] mengenai deteksi dengan menggunakan transformasi ruang warna HIS mempunyai ketepatan yang cukup baik dengan akurasi kesesuaian sebesar 85%.

Pada penelitian ini dilakukan dengan ruang lingkup satu tahapan saja yaitu segmentasi karakter dengan landasan bahwa segmentasi karakter merupakan tahapan paling penting dari ketiga tahapan identifikasi plat nomor kendaraan serta menjadi penelitian eksperimen untuk menambahkan referensi segmentasi karakter pada plat nomor kendaraan bermotor guna mengembangkan saran dari penelitian [9]. Dalam penelitian ini akan melakukan segmentasi karakter menggunakan metode transformasi ruang warna YCbCr, TSL dan HIS untuk melakukan segmentasi citra plat nomor kendaraan bermotor beberapa warna plat nomor kendaraan bermotor, antara lain yaitu plat nomor kendaraan bermotor dengan warna dasar putih, warna hitam, warna merah serta plat nomor kendaraan bermotor berwarna kuning. Untuk mendapatkan hasil pengenalan jenis aksara tulisan yang baik dibutuhkan segmentasi obyek yang optimal [15]. Masing-masing hasil segmentasi diharapkan dapat menunjukkan hasil akurasi yang baik sehingga dapat menjadi dasar untuk dikembangkan pada tahapan-tahapan identifikasi plat nomor kendaraan lainnya seperti deteksi plat nomor serta pengenalan karakter plat nomor kendaraan bermotor.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1 Gambaran Umum Sistem

Penelitian ini diawali dengan proses *input* citra plat nomor kendaraan bermotor. Selanjutnya dari masing-masing citra plat nomor didapatkan nilai RGB (*Red*, *Green*, dan *Blue*). Setelah didapatkan nilai RGB dari masing-masing citra plat nomor, dilanjutkan dengan proses segmentasi citra. Segmentasi citra yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan transformasi ruang warna *YCbCr*, *TSL*, dan *HIS*. *Output* yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu mensegmentasi plat nomor kendaraan bermotor dengan menggunakan transformasi ruang warna *YCbCr*, *TSL*, dan *HIS*.



Gambar 1. Rancangan sistem

### 2.2 Input Citra

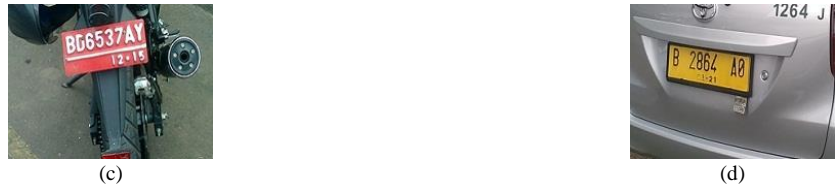
Penelitian ini menggunakan data *input* citra plat nomor kendaraan bermotor. Plat nomor tersebut berwarna putih, hitam, merah, dan kuning. Data yang digunakan sebanyak 100 data citra plat nomor kendaraan bermotor. Ukuran plat nomor kendaraan bermotor yaitu berukuran 200x150 piksel dan berformat *file* jpeg (\*.jpeg).



(a)



(b)



Gambar 2. Citra plat nomor kendaraan berwarna (a) putih, (b) hitam, (c) merah, dan (d) kuning

2.3 Nilai RGB (Red, Green, dan Blue)

Dari masing-masing citra plat nomor kendaraan bermotor akan mendapatkan nilai RGB (Red, Green, dan Blue) dari masing-masing citra input.

2.4 Proses Segmentasi

Citra kemudian disegmentasi untuk melakukan pemisahan antara piksel yang bukan merupakan karakter dan yang merupakan karakter dari citra plat nomor kendaraan bermotor. Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai Y, Cb dan Cr dapat dituliskan pada persamaan (1), (2), dan (3).

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

$$Cb = 128 + (-0.169 * R - 0.331 * G + 0.500 * B) \dots\dots\dots (2)$$

$$Cr = 128 + (0.500 * R - 0.419 * G - 0.081 * B) \dots\dots\dots (3)$$

dimana Y adalah *luminance*, Cb adalah *chrominance blue*, Cr adalah *chrominance red*, R adalah nilai *red* dari suatu piksel, G adalah nilai *green* dari suatu piksel, dan B adalah nilai *blue* dari suatu piksel.

Untuk memperoleh masing masing nilai dari TSL dapat diberikan rumus dari metode transformasi ruang warna tersebut. Berikut adalah persamaan (4), (5), dan (6) untuk mendapatkan nilai T, S, dan L.

$$T = \begin{cases} \frac{\tan^{-1}(\frac{r'}{g'})}{2\pi} + \frac{1}{4}, & \text{if } g' > 0 \\ \frac{\tan^{-1}(\frac{r'}{g'})}{2\pi} + \frac{3}{4}, & \text{if } g' < 0 \\ 0 & \text{if } g' = 0 \end{cases} \dots\dots\dots (4)$$

$$S = \sqrt{\frac{9}{5} (r'^2 + g'^2)} \dots\dots\dots (5)$$

$$L = 0.299 R + 0.587 G + 0.114 B \dots\dots\dots (6)$$

$$r' = \frac{R}{R+G+B} - \frac{1}{3} \dots\dots\dots (7)$$

$$g' = \frac{G}{R+G+B} - \frac{1}{3} \dots\dots\dots (8)$$

dimana T adalah *tint*, S adalah *saturation*, L adalah *luminance*, R adalah nilai *red* dari suatu piksel, G adalah nilai *green* dari suatu piksel, B adalah nilai *blue* dari suatu piksel, r' adalah nilai *red* yang telah dinormalisasikan, dan g' adalah nilai *green* yang telah dinormalisasikan

Untuk memperoleh masing masing nilai dari HIS dapat diberikan rumus dari metode transformasi ruang warna tersebut. Berikut adalah persamaan (9), (10), (11), (13) untuk mendapatkan nilai H, I, dan S.

$$I = \frac{1}{3} (R + G + B) \dots\dots\dots (9)$$

$$H = \theta, \text{ if } B \leq G \dots\dots\dots (10)$$

$$H = 360, \text{ if } B > G \dots\dots\dots (11)$$

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2}[(R-G)+(R-B)]}{\sqrt{[(R-G)^2 + (R-B)(G-B)]^2}} \right\} \dots\dots\dots (12)$$

$$S = 1 - \frac{3}{R+G+B} \min(R, G, B) \dots\dots\dots (13)$$

dimana I adalah *intensity*, H adalah *hue*, S adalah = *saturation*,  $\theta$  adalah nilai *hue* jika  $B \leq G$ , R adalah nilai *red* dari suatu piksel, G adalah nilai *green* dari suatu piksel, dan B adalah nilai *blue* dari suatu piksel.

3. Hasil Uji Coba Dan Pembahasan

Proses pengujian perangkat lunak segmentasi citra dilakukan dengan melakukan segmentasi pada beberapa warna citra plat nomor kendaraan bermotor antara lain plat nomor kendaraan bermotor berwarna dasar putih dengan angka atau karakter merah, plat nomor kendaraan bermotor berwarna dasar hitam dengan angka atau karakter berwarna putih, plat nomor kendaraan bermotor berwarna dasar merah dengan angka atau karakter berwarna putih serta plat nomor kendaraan bermotor berwarna dasar kuning dengan angka atau karakter berwarna hitam.

Tabel 1. Hasil segmentasi citra plat nomor

No	Warna Plat Nomor	YCbCr	TSL	HIS
1	Putih			
2	Hitam			



Segmentasi benar (*True* = T) yang dimaksud adalah segmentasi citra yang menyebabkan angka dan karakter pada plat nomor kendaraan bermotor dapat terlihat dengan baik oleh penguji jika dibandingkan dengan citra *input*. Segmentasi salah adalah segmentasi citra yang menyebabkan angka dan karakter pada plat nomor kendaraan bermotor tidak dapat terlihat dengan baik oleh penguji jika dibandingkan dengan citra *input*.

Data segmentasi salah (*False* = F) disebabkan karena kemiripan warna yang terdapat pada plat nomor kendaraan bermotor dengan bagian-bagian pada kendaraan bermotor tersebut. Selain itu segmentasi salah juga dipengaruhi kualitas dari citra uji yang diinputkan. Karena keterbatasan citra uji yang didapatkan penulis dengan kualitas yang baik, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan bantuan beberapa pihak untuk mendapatkan citra uji yang lebih baik.

Tabel 2. Hasil pengujian

No	Metode	Jumlah Warna Plat Nomor				Akurasi (%)	
		Putih	Hitam	Merah	Kuning	<i>False</i>	<i>True</i>
1	YCbCr	25	25	25	25	8,04	91,96
2	TSL	25	25	25	25	10,41	89,59
3	HIS	25	25	25	25	11,27	88,73

Berdasarkan data pada table di atas, diperoleh kesimpulan bahwa segmentasi citra pada plat nomor kendaraan bermotor menggunakan metode transformasi ruang warna YCbCr mampu menghasilkan hasil segmentasi yang lebih optimal dengan jumlah citra uji 100 citra, metode tersebut memiliki tingkat akurasi 91,96%, kemudian metode transformasi ruang warna TSL dengan tingkat akurasi 89,59% dan terakhir adalah metode transformasi ruang warna HIS yang memiliki tingkat akurasi 88,73%.

#### 4. Kesimpulan

Perancangan aplikasi segmentasi citra pada plat nomor kendaraan bermotor menggunakan metode transformasi ruang warna *YCbCr*, *TSL*, dan *HIS* dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan yang merujuk pada rumusan masalah dan tujuan penelitian, yaitu aplikasi segmentasi citra pada plat nomor kendaraan bermotor menggunakan metode transformasi ruang warna *YCbCr*, *TSL*, dan *HIS* dapat diimplementasikan pada beberapa warna citra plat nomor kendaraan bermotor antara lain plat nomor kendaraan bermotor berwarna dasar putih dengan angka atau karakter merah, plat nomor kendaraan bermotor berwarna dasar hitam dengan angka atau karakter berwarna putih, plat nomor kendaraan bermotor berwarna dasar merah dengan angka atau karakter berwarna putih serta plat nomor kendaraan bermotor berwarna dasar kuning dengan angka atau karakter berwarna hitam. Hasil percobaan dengan 100 citra uji memunculkan fakta bahwa metode transformasi ruang warna *YCbCr* memiliki tingkat akurasi paling tinggi yaitu 91,96%, kemudian metode transformasi ruang warna TSL yaitu 89,59% dan selanjutnya adalah metode transformasi ruang warna HIS yaitu 88,73%. Beberapa faktor yang mempengaruhi segmentasi salah antara lain disebabkan karena kemiripan warna yang terdapat pada plat nomor kendaraan bermotor dengan bagian-bagian pada kendaraan bermotor tersebut. Selain itu segmentasi salah juga dipengaruhi kualitas dari citra uji yang diinputkan. Karena keterbatasan citra uji yang didapatkan penulis, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan bantuan beberapa pihak untuk mendapatkan citra uji yang lebih baik. Dapat juga dilakukan penelitian pada tahap pengenalan karakter plat nomor kendaraan dengan warna dasar yang lain.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] S. Ozbay dan E. Ercelebi, "Automatic vehicle identification by plate recognition," *World Academy of Science, Engineering and Technology*, vol. 9, no. 41, hlm. 222–225, 2005.
- [2] S. Quan, Y. Shi, dan Z. Xue, "A Fast License Plate Segmentation and Recognition Method Based on the Modified Template Matching," dalam *2009 2nd International Congress on Image and Signal Processing*, Okt 2009, hlm. 1–6, doi: 10.1109/CISP.2009.5302020.
- [3] K.-M. Hung dan C.-T. Hsieh, "A real-time mobile vehicle license plate detection and recognition," *淡江理工學刊*, vol. 13, no. 4, hlm. 433–442, 2010.
- [4] J.-M. Guo dan Y.-F. Liu, "License plate localization and character segmentation with feedback self-learning and hybrid binarization techniques," *IEEE transactions on vehicular technology*, vol. 57, no. 3, hlm. 1417–1424, 2008, doi: <https://doi.org/10.1109/TVT.2007.909284>.
- [5] X. Jia, X. Wang, W. Li, dan H. Wang, "A novel algorithm for character segmentation of degraded license plate based on prior knowledge," dalam *2007 IEEE International Conference on Automation and Logistics*, 2007, hlm. 249–253, doi: <https://doi.org/10.1109/ICAL.2007.4338565>.

- [6] H. Xia dan D. Liao, "The study of license plate character segmentation algorithm based on vertical projection," dalam *2011 International Conference on Consumer Electronics, Communications and Networks (CECNet)*, 2011, hlm. 4583–4586, doi: <https://doi.org/10.1109/CECNET.2011.5768714>.
- [7] Y. Ma, J. Chi, R. Hu, dan G. Yang, "A new algorithm for characters segmentation of license plate based on variance projection and mean filter," dalam *2011 IEEE 5th International Conference on Cybernetics and Intelligent Systems (CIS)*, 2011, hlm. 132–135, doi: <https://doi.org/10.1109/ICIS.2011.6070315>.
- [8] M. I. Rosadi dan L. Hakim, "Deteksi plat nomor menggunakan HOG dan LVQ," *Explore IT!: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Informatika*, vol. 7, no. 2, 2015.
- [9] R. Hamidi, M. T. Furqon, dan B. Rahayudi, "Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Klasifikasi Kualitas Air Sungai," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, vol. 2548, hlm. 964X, 2017.
- [10] Y. Yohannes, Y. P. Sari, dan I. Feristyani, "Klasifikasi Wajah Hewan Mamalia Tampak Depan Menggunakan k-Nearest Neighbor Dengan Ekstraksi Fitur HOG," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 5, no. 1, 2019.
- [11] T. Taufiqurrohman, A. Hidayatno, dan A. A. Zahra, "Pengenalan plat nomor sepeda motor dengan menggunakan metode jarak euclidean," *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 2, no. 3, hlm. 573–580, 2013.
- [12] E. Indasyah dan E. Ronando, "Ekstraksi ciri menggunakan metode transformasi warna YCbCr untuk klasifikasi kulit manusia," *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 1, no. 2, 2017.
- [13] M. I. Sani dan M. Febri, "Deteksi citra pornografi menggunakan TSL color space dan nudity detection algorithm," *Telematika*, no. 11, 2011.
- [14] I. Indarto dan M. Murinto, "Deteksi kematangan buah pisang berdasarkan fitur warna citra kulit pisang menggunakan metode transformasi ruang warna HIS," *JUITA: Jurnal Informatika*, vol. 5, no. 1, hlm. 15–21, 2017.
- [15] T. Arifianto, "Penerapan segmentasi aksara dengan metode active contour snake level set pada citra prasasti lempeng logam adan-adan," *Jurnal SPIRIT*, vol. 10, no. 1, 2018.