

# Automatic RoI dan Active Contour untuk Deteksi Penggunaan Helm pada Pengendara Sepeda Motor

Chyntia Raras Ajeng Widiawati

Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto  
email: chyntiaraw@amikompurwokerto.ac.id

**Abstrak** Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, kecelakaan sepeda motor merupakan kecelakaan yang paling sering terjadi dan banyak menyumbang angka kematian pada kasus kecelakaan lalu lintas. Beberapa kasus kematian pada kecelakaan sepeda motor disebabkan karena pengendara tidak menggunakan helm. Pemantauan melalui video CCTV telah dilakukan tetapi membutuhkan waktu yang lama sehingga diperlukan solusi lain agar lebih efektif. Beberapa teknik telah dilakukan diantaranya deteksi penggunaan helm pada pengendara sepeda motor dengan menggunakan pengolahan citra digital. Beberapa penelitian terdahulu pada kasus tersebut mengalami kendala seperti tumpang tindih citra dalam proses identifikasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan metode deteksi yang berfokus pada tahap segmentasi untuk menghasilkan citra segmentasi yang lebih baik. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Automatic RoI dan Active Contour pada tahap segmentasi yang kemudian diklasifikasikan dengan menggunakan Multilayer Perceptron classifier. Hasil yang diperoleh memberikan nilai akurasi sebesar 72,97 %, sensitivitas sebesar 76,19 % dan spesifisitas sebesar 68,75 %.

**Kata Kunci** – RoI Otomatis, Pengkonturan Aktif, Segmentasi, Deteksi, Multilayer Perceptron (MLP), Helm.

**Abstract** – Based on data from the Central Statistics Agency, motorcycle accidents are the most common accidents and many contribute to the death rate in traffic accidents. Some cases of deaths in motorcycle accidents are caused by riders not wearing helmets. Monitoring via CCTV video has been done but it takes a long time so we need another solution to be more effective. Some techniques have been carried out including detection of the use of helmets on motorcyclists by using digital image processing. Some previous studies on these cases experienced obstacles such as overlapping images in the identification process. This study aims to develop a detection method that focuses on the segmentation stage to produce a better segmentation image. The method used in this study is Automatic RoI and Active Contour at the segmentation stage which is then classified using the Multilayer Perceptron classifier. The results obtained give an accuracy value of 72.97%, a sensitivity of 76.19% and a specificity of 68.75%.

**Keywords** – Automatic RoI, Active Contour, Segmentation, Detection, Multilayer Perceptron, Helmet.

## I. PENDAHULUAN

Lalu lintas merupakan hal penting yang harus diperhatikan dan mendapat pembinaan dari Pemerintah sehingga dapat mewujudkan lalu lintas yang aman, tertib, lancar dan nyaman. Aspek pembinaan bertujuan untuk menjaga keamanan, keselamatan dan kelancaran lalu lintas. Meskipun aspek pembinaan lalu lintas telah ditetapkan, beberapa masalah lalu lintas tidak bisa dihindari salah satunya adalah kecelakaan lalu lintas. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik [1] kasus kecelakaan lalu lintas di Indonesia pada tahun 2014-2017 ada dalam kisaran 100 ribu kasus kecelakaan. Jumlah kecelakaan kembali meningkat pada tahun 2018, seperti di Jakarta sendiri kasus kecelakaan lalu lintas pada periode Januari sampai November 2018 mengalami peningkatan sebanyak 260 kasus [2]. Kecelakaan terhadap pengendara sepeda motor merupakan kecelakaan yang paling sering terjadi pada kasus kecelakaan lalu lintas [1]. Pelanggaran lalu lintas seperti tidak menggunakan helm saat berkendara menjadi penyebab utama kematian pada kasus kecelakaan pada pengendara sepeda motor [3].

Kelalaian tersebut menjadi penyebab utama yang akan mengancam keselamatan pengendara sepeda motor. Beberapa upaya dilakukan oleh satuan polisi lalu lintas dan dinas perhubungan dalam pemantauan kelengkapan berkendara khususnya penggunaan helm. Salah satu upaya

yang telah dilakukan adalah pemantauan melalui kamera CCTV yang terpasang pada beberapa sudut lampu lalu lintas. Pemasangan CCTV pemantau menjadi solusi yang bisa dikembangkan dan membantu polisi lalu lintas dalam mengidentifikasi pelanggaran lalu lintas, namun secara teknis video rekaman CCTV harus diamati kembali oleh pihak yang memiliki tanggung jawab dalam pemantauan pelanggaran lalu lintas.

Dengan perkembangan di bidang ilmu teknologi informasi bisa dimanfaatkan sebagai salah satu media inovasi untuk mempermudah kegiatan yang dilakukan pada pemantauan pelanggaran lalu lintas. Hasil video rekaman kamera CCTV bisa dibagi kedalam beberapa *frame* dan menghasilkan citra dua dimensi untuk dianalisis. Salah satu teknik yang sering digunakan pada analisis citra dua dimensi adalah pengolahan citra digital. Pengolahan citra digital merupakan salah satu teknologi penyelesaian masalah dengan pemrosesan yang dilakukan terhadap suatu citra.

Sebelum menghasilkan sebuah produk ipteks yang bisa diterapkan, perlu dilakukan beberapa analisis kinerja dari algoritme yang akan digunakan dalam pengembangan produk. Tahap awal yang bisa dilakukan adalah melatih algoritme untuk mengenali karakteristik dari objek (helm) dan memiliki kemampuan yang baik dalam pendeteksiannya. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan penerapan algoritme dalam deteksi penggunaan helm pada citra pengendara sepeda motor. Pada penelitian

ini akan diterapkan metode *RoI* otomatis pada proses deteksi dan dikombinasikan dengan metode *active contour*. Setelah itu pada tahap klasifikasi akan digunakan *Multilayer Perceptron classifier* merupakan salah satu metode populer yang dalam cara kerjanya memperkirakan hubungan antar keanggotaan kelas dengan atribut dari objek. Selain itu MLP juga lebih *reliable* terhadap *noise*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk deteksi penggunaan helm pada pengendara sepeda motor diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Romuere, dkk [4]. Pada penelitiannya Romuere, dkk menggunakan teknik *Wavelet Transform* pada segmentasi kendaraan dan dilanjutkan deteksi helm menggunakan *Circular Hough Transform (CHT)* yang dikombinasikan dengan *Histogram of Oriented Gradients (HOG)*. Pada tahap klasifikasi digunakan *Multilayer Perceptron (MLP) classifier* dan memberikan hasil akurasi sebesar 97,78%. Pada penelitian yang dilakukan terdapat kendala apabila citra yang diolah memiliki kualitas yang rendah.

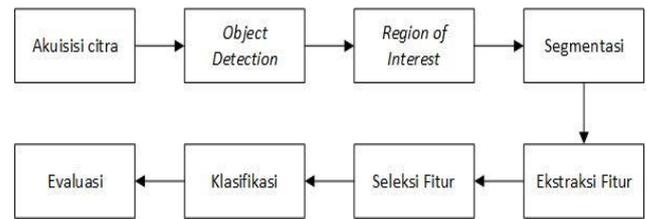
Dharma, dkk [5] melakukan pengembangan sistem deteksi pengendara sepeda motor yang tidak menggunakan helm. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dharma, dkk menggunakan algoritme *Convolutional Neural Networks (CNN)* dengan hasil akurasi yang cukup baik. Kendala yang dialami adalah ketika pengendara sepeda motor menggunakan topi dan ketika pengendara sepeda motor berboncengan, tetapi salah satu pengendara tidak menggunakan helm.

Hao, dkk [6] melakukan identifikasi penggunaan helm dengan metode *Convolutional Neural Networks (CNN)*. Namun, penelitian yang telah dilakukan mengalami kendala ketika pengendara motor saling berdekatan satu sama lain sehingga mengakibatkan terjadinya tumpang tindih pada citra yang akan diidentifikasi. Selanjutnya penelitian Yogiraj, dkk [7] juga memanfaatkan kinerja *Convolutional Neural Networks (CNN)* pada klasifikasi kendaraan dan helm. Hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan oleh Yogiraj, dkk yaitu tingkat akurasi sebesar 98,72%.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan, maka pada penelitian ini dilakukan deteksi penggunaan helm pada pengendara sepeda motor dengan fokus penelitian pada tahap segmentasi menggunakan *RoI* otomatis dan *active contour*. Dimana tahap segmentasi merupakan tahap yang cukup penting pada pengolahan citra digital, karena hasil yang baik pada segmentasi akan berpengaruh pada tahap-tahap berikutnya.

## III. METODOLOGI PENELITIAN

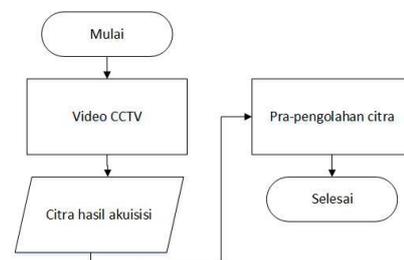
Terdapat delapan tahapan dalam metode penelitian ini secara umum yaitu akuisisi citra, *object detection*, *Region of Interest*, segmentasi, ekstraksi fitur, seleksi fitur, klasifikasi dan evaluasi. Tahap penelitian secara umum dapat dilihat pada Gambar 1 yang akan dijelaskan pada sub-bab berikutnya :



Gambar. 1 Alur Metode Penelitian

### A. Akuisisi Citra

Berdasarkan alur metode usulan yang telah disusun, tahap pertama yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah akuisisi citra. Tahap akuisisi citra merupakan tahap pengambilan data penelitian. Data yang akan digunakan pada penelitian ini berupa data citra pengendara sepeda motor baik yang menggunakan helm maupun yang tidak menggunakan helm. Alur tahap akuisisi citra ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.

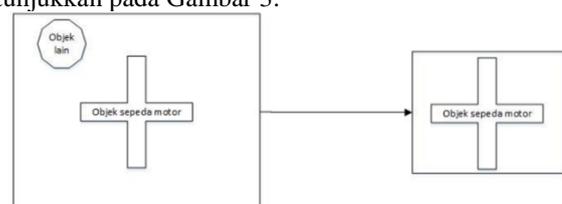


Gambar. 2 Alur Tahap Akuisisi Citra

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa proses akuisisi citra dilakukan pada citra hasil pemangsaan terhadap video CCTV. Hal tersebut dilakukan agar peningkatan kinerja algoritme bisa lebih dimaksimalkan dan menghasilkan metode yang efektif untuk deteksi pada citra dengan kualitas rendah. Setelah citra hasil akuisisi diperoleh selanjutnya citra mengalami proses pra-pengolahan. Proses pra-pengolahan citra bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra sehingga citra dengan kualitas rendah tetap bisa diolah dan memberikan hasil yang baik. Pada tahap pra-pengolahan dilakukan beberapa hal seperti penghilangan derau atau *noise*, peningkatan kualitas citra dan peregangan kontras.

### B. Object Detection

Tahap yang kedua pada penelitian ini yaitu tahap deteksi objek (*object detection*), citra hasil akuisisi mengandung beberapa objek seperti kendaraan selain sepeda motor, pepohonan, jalan raya dan sebagainya. Deteksi objek bertujuan untuk memfokuskan kinerja algoritme dalam menentukan objek utama yang akan diekstraksi yaitu pengendara sepeda motor sehingga objek yang terdeteksi hanya objek pengendara sepeda motor. Berikut ini merupakan ilustrasi tahap deteksi objek yang ditunjukkan pada Gambar 3.



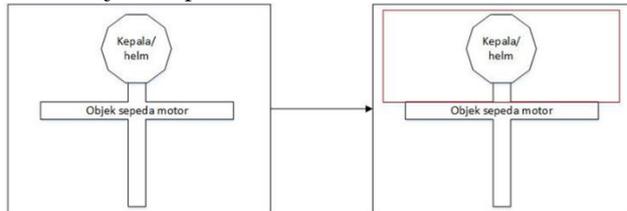
Gambar. 3 Ilustrasi Tahap *Object Detection*

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa tahap deteksi objek nantinya berfungsi untuk memfokuskan

proses deteksi terhadap citra pengendara sepeda motor saja. Untuk objek lain yang tidak memiliki unsur citra sepeda motor akan dihilangkan.

### C. Region of Interest

Tahap selanjutnya yaitu *Region of Interest*, tahap ini merupakan tahap pemangkasan citra dengan tujuan untuk menghilangkan objek-objek yang tidak dibutuhkan (artefak) dalam pengolahan citra. ROI dapat dilakukan dengan cara *cropping* manual maupun otomatis. Pada penelitian ini ROI akan dilakukan dengan otomatis berdasarkan tahap sebelumnya yaitu deteksi objek. Ilustrasi ROI ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar. 4 Ilustrasi Tahap ROI

Dapat dilihat pada Gambar 4 bahwa objek yang telah terdeteksi pada tahap sebelumnya berada dalam *bounding box* kemudian tiap objek yang berada dalam *bounding box* akan terpankas secara otomatis menjadi citra baru hasil ROI. Citra hasil ROI hanya berupa citra bagian atas dari pengendara sepeda motor. Citra hasil ROI ini yang akan digunakan pada tahap berikutnya.

### D. Segmentasi

Tahap selanjutnya yaitu tahap segmentasi, umumnya tahapan ini disebut sebagai tahap segmentasi objek atau tahap memisahkan objek dengan latar belakang. Pada tahap ini citra yang semula berwarna (RGB) diubah kedalam bentuk biner untuk memudahkan tahap ekstraksi fitur. Objek yang telah terekstrak pada tahap sebelumnya mengalami proses pengikisan latar belakang dengan teknik *active contour* sampai tersegmentasi dengan baik.

*Active contour* merupakan metode yang menggunakan prinsip energi *minimizing* yang mendeteksi fitur tertentu dalam citra, merupakan kurva (*surface/permukaan*) fleksibel yang dapat beradaptasi secara dinamik menuju *edge* (batas tepi) yang diinginkan atau objek di dalam citra (dapat digunakan untuk segmentasi objek secara otomatis) [8]. Teknik *active contour* efektif untuk segmentasi objek yang mementingkan fitur bentuk, alasan itulah yang menjadi dasar pemilihan teknik *active contour* pada segmentasi dipenelitian ini. Selanjutnya akan dilakukan proses morfologi terhadap citra hasil segmentasi dengan *active contour*. Morfologi merupakan cara untuk menganalisa atau mendeskripsikan bentuk objek digital. Khusus pada operasi morfologi, kernel lebih dikenal dengan istilah *structuring elements* (SE) [9]. Penggunaan operasi morfologi bertujuan untuk memperhalus tepi dari objek yang tersegmentasi.

### E. Ekstraksi Fitur

Pada tahap selanjutnya dilakukan ekstraksi fitur dari citra hasil segmentasi untuk mendapatkan ciri atau fitur yang ada pada citra. Pada tahap ekstraksi fitur dilakukan dengan menghitung fitur statistik dari objek helm. Beberapa fitur tersebut akan dianalisis untuk mengetahui

fitur mana yang paling berpengaruh dan memberikan ciri utama dari objek helm. Fitur yang paling menggambarkan objek itulah yang akan dijadikan fitur utama untuk mendefinisikan objek helm.

### F. Seleksi Fitur

Fitur hasil ekstraksi kemudian dianalisis dalam tahap seleksi fitur untuk mengetahui fitur mana yang paling berpengaruh dan memberikan ciri utama dari objek helm. Fitur yang paling menggambarkan objek itulah yang dijadikan fitur utama untuk mendefinisikan objek helm. Pada tahap ini proses seleksi fitur dengan menggunakan *Gain Ratio*. Semakin besar informasi gain, menunjukkan semakin besar suatu fitur memiliki peranan dalam menentukan keluaran, dalam hal ini konklusi *class data* [10].

### G. Klasifikasi

Setelah fitur dari objek helm diperoleh, selanjutnya dilakukan proses klasifikasi dengan menggunakan algoritme *Multilayer Perceptron* (MLP). Klasifikasi bertujuan untuk memisahkan objek kedalam dua kelas yaitu “dengan helm” dan “tanpa helm”. Pemilihan algoritme yang akan digunakan pada tahap klasifikasi memiliki alasan-alasan tersendiri. Pemilihan metode *Multilayer Perceptron* (MLP) dikarenakan dapat mengatasi permasalahan non-linear, sehingga cocok diterapkan pada permasalahan di dunia nyata yang bersifat kompleks. Pada proses klasifikasi, tool yang digunakan adalah WEKA dan klasifikasi dilakukan dengan menggunakan data yang diacak sebesar 66 % *percentage split*.

### H. Evaluasi

Klasifikasi biasanya dievaluasi menggunakan tiga parameter yaitu akurasi, sensitivitas dan spesifisitas dengan alasan sebagai berikut. Akurasi menunjukkan persentase keberhasilan suatu metode dalam pemilihan kelas semua data sesuai keadaan aslinya. Dapat dikatakan akurasi merupakan generalisasi kinerja metode klasifikasi secara keseluruhan, namun akurasi saja tidak cukup. Dari sekian banyak data yang diklasifikasikan, diperlukan parameter seberapa banyak metode dapat mengenali data yang benar dari kelas yang ingin dikenali (kasus positif). Hal ini dapat ditunjukkan menggunakan parameter sensitivitas. Sedangkan, untuk mengetahui seberapa banyak data yang benar dikenali dan bukan merupakan bagian suatu kelas (kasus negatif), dapat digunakan spesifisitas. Ketiga parameter ini esensial dalam evaluasi klasifikasi, penggunaan satu parameter saja tidak akan cukup. Penghitungan nilai akurasi, sensitivitas dan spesifisitas dapat dirumuskan pada Persamaan (1-3).

$$\text{akurasi} = \frac{tp + tn}{tp + fp + tn + fn} \quad (1)$$

$$\text{sensitivitas} = \frac{tp}{tp + fn} \quad (2)$$

$$\text{spesifisitas} = \frac{tn}{tn + fp} \quad (3)$$

dimana :

tp = jumlah data yang benar dikenali pada kelas tertentu (*true positive*)

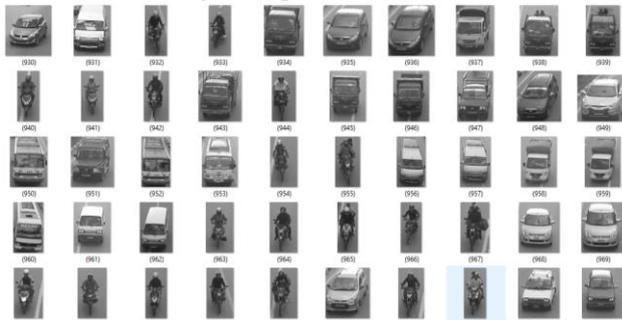
tn = jumlah data yang benar dikenali bukan sebagai kelas tersebut (*true negative*)

fp = jumlah data yang salah dikenali sebagai kelas tertentu (*false positive*)  
fn = jumlah data yang salah dikenali bukan sebagai kelas tersebut (*false negative*)

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Akuisisi Citra

Pada tahap ini dilakukan proses akuisisi citra atau pengambilan data citra dari sumber yang digunakan. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan citra hasil digitalisasi terhadap video CCTV. Data didapatkan dari *Kaggle Datasets* dengan kategori dataset *vehicles-nepal image*. Pada tahap ini juga dilakukan proses pra-pengolahan untuk menghasilkan citra yang lebih baik agar lebih mudah diolah pada tahap selanjutnya. Gambaran data hasil akuisisi ditunjukkan pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar. 5 Data Hasil Akuisisi

Total keseluruhan data yang diperoleh berjumlah 1000 data yang terdiri dari berbagai jenis kendaraan, sedangkan untuk penelitian ini berfokus pada pengendara sepeda motor sehingga pada tahap berikutnya dilakukan deteksi objek untuk memfokuskan penelitian terhadap objek sepeda motor.

##### B. Object Detection

Tahap berikutnya yaitu tahap deteksi objek, pada tahap ini dilakukan pemisahan terhadap citra hasil akuisisi. Data hasil akuisisi yang semula terdiri dari citra berbagai kendaraan kemudian dideteksi sehingga citra yang akan digunakan pada tahap berikutnya hanya citra pengendara sepeda motor. Citra hasil tahap deteksi objek dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini.

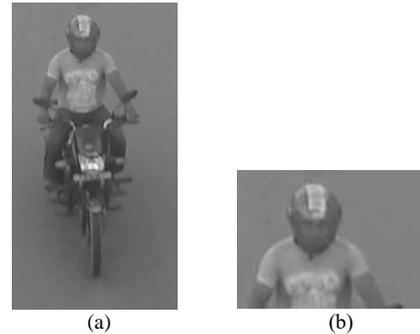


Gambar. 6 Citra Hasil Deteksi Objek

Citra hasil deteksi objek menghasilkan data pengendara sepeda motor, dari data awal yang berjumlah 1000 menjadi 110 data.

##### C. Region of Interest

Pada tahap ini merupakan tahap pengambilan objek yang memiliki informasi dengan pemangkasan citra yang bertujuan untuk menghilangkan objek-objek yang tidak dibutuhkan (*artefak*) dalam pengolahan citra. ROI pada penelitian ini dilakukan dengan otomatis berdasarkan tahap sebelumnya yaitu deteksi objek. Salah satu contoh hasil objek sebelum dan sesudah mengalami ROI ditunjukkan pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar. 7 Citra Hasil Deteksi (a) dan Citra Hasil ROI (b)

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa citra hasil ROI lebih berfokus pada badan bagian tengah ke atas, beberapa citra bahkan langsung fokus ke bagian kepala. Hasil ROI selanjutnya digunakan pada tahap berikutnya yaitu segmentasi.

##### D. Segmentasi

Pada tahap ini dilakukan segmentasi objek terhadap citra hasil ROI dengan menggunakan teknik *active contour*. Teknik ini digunakan untuk memperoleh hasil segmentasi terbaik dengan pengkonturan aktif berdasarkan jumlah iterasi yang ditentukan. Hasil segmentasi dengan menggunakan teknik *active contour* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar. 8 Citra Hasil ROI (a) dan Citra Hasil Active Contour (b)

Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat bahwa hasil segmentasi dengan menggunakan teknik *active contour* masih mengandung beberapa objek yang kurang diperlukan. Sehingga pada tahap segmentasi ini akan dilakukan operasi morfologi *opening* untuk menghaluskan hasil sebelumnya. Hasil dari operasi morfologi *opening* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar. 9 Citra Hasil Morfologi Opening

Berdasarkan Gambar 9 dapat dilihat bahwa hasil segmentasi setelah mengalami operasi morfologi

memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan hasil sebelumnya.

### E. Ekstraksi Fitur

Setelah objek hasil segmentasi diperoleh tahap selanjutnya adalah mengekstraksi fitur yang terkandung di dalamnya. Untuk kasus ini digunakan fitur tekstur berbasis statistik orde satu (histogram) yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah dan Kode Masing-masing Fitur

| No | Fitur Tekstur orde pertama |
|----|----------------------------|
| 1. | Rerata (TM)                |
| 2. | Standar Deviasi (TD)       |
| 3. | Entropi (TE1)              |
| 4. | Skewness (TS)              |
| 5. | Kurtosis (TK1)             |

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada ekstraksi fitur tekstur orde satu terdiri atas lima fitur yaitu *mean*, standar deviasi, entropi, *skewness* dan kurtosis. Seluruh fitur tersebut digunakan pada proses klasifikasi untuk memisahkan citra pengendara sepeda motor yang menggunakan helm dan yang tidak menggunakan helm. Sampel fitur yang diperoleh pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sampel Fitur Hasil Ekstraksi

| TM      | TD      | TE    | TS     | TK    | Kelas     |
|---------|---------|-------|--------|-------|-----------|
| 141,470 | 126,070 | 1,810 | -0,220 | 1,050 | Helm      |
| 73,072  | 114,390 | 1,810 | 0,944  | 1,895 | TanpaHelm |
| 27,079  | 77,769  | 1,075 | 2,565  | 7,591 | Helm      |
| 65,563  | 110,650 | 1,674 | 1,114  | 2,244 | Helm      |
| 95,611  | 122,580 | 1,927 | 0,516  | 1,269 | TanpaHelm |
| 93,640  | 122,070 | 1,901 | 0,550  | 1,306 | TanpaHelm |
| 61,180  | 108,000 | 1,670 | 1,219  | 2,489 | Helm      |
| 51,579  | 101,640 | 1,515 | 1,483  | 3,204 | Helm      |
| 84,077  | 119,140 | 1,762 | 0,725  | 1,528 | Helm      |
| 134,420 | 126,670 | 1,813 | -0,108 | 1,013 | TanpaHelm |
| 59,918  | 107,200 | 1,681 | 1,248  | 2,562 | Helm      |
| :       | :       | :     | :      | :     | :         |
| :       | :       | :     | :      | :     | :         |
| :       | :       | :     | :      | :     | :         |
| :       | :       | :     | :      | :     | :         |
| 98,455  | 123,340 | 1,962 | 0,468  | 1,221 | Helm      |
| 138,030 | 126,320 | 1,912 | -0,165 | 1,029 | TanpaHelm |
| 84,092  | 119,050 | 1,838 | 0,724  | 1,527 | Helm      |
| 106,530 | 124,970 | 1,917 | 0,333  | 1,113 | Helm      |
| 98,671  | 123,330 | 1,941 | 0,464  | 1,217 | TanpaHelm |
| 90,032  | 121,090 | 1,837 | 0,616  | 1,382 | TanpaHelm |
| 113,200 | 125,850 | 1,990 | 0,226  | 1,053 | TanpaHelm |

### F. Seleksi Fitur

Hasil ekstraksi fitur yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya kemudian mengalami proses seleksi, tahap ini bertujuan untuk melihat pengaruh antara kelima fitur yang digunakan pada pendefinisian kelas. Kelima fitur tersebut

diseleksi dengan menggunakan *Gain Ratio*. *Gain Ratio* merupakan metode seleksi fitur yang menunjukkan semakin besar informasi gain yang terkandung pada suatu fitur maka fitur tersebut memiliki peranan dalam menentukan keluaran. Pada seleksi fitur, digunakan *tools* Weka untuk mengetahui hasil fitur yang paling berpengaruh terhadap masing-masing kelas. Hasil seleksi fitur dengan menggunakan *tools* Weka dapat dilihat pada Gambar 10 berikut ini.

```

=== Attribute Selection on all input data ===

Search Method:
  Attribute ranking.

Attribute Evaluator (supervised, Class (nominal): 3 class):
  Gain Ratio feature evaluator

Ranked attributes:
  0.1087  1 Mean
  0.0972  2 Skewness

Selected attributes: 1,2 : 2
    
```

Gambar. 10 Hasil Seleksi Fitur Menggunakan *Gain Ratio*

Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat bahwa hasil seleksi dengan menggunakan *Gain Ratio* menunjukkan bahwa diantara kelima fitur, fitur *mean* dan *skewness* merupakan fitur yang paling berpengaruh terhadap kelas. Sehingga penggunaan fitur *mean* dan *skewness* akan memberikan hasil yang lebih optimal daripada penggunaan kelima fitur sebelumnya.

### G. Klasifikasi

Hasil fitur yang diperoleh pada tahap ekstraksi fitur dan seleksi fitur selanjutnya digunakan pada tahap ini. Proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan pembagian pengacakan sebesar 66 %. Proses pengacakan dilakukan agar kondisi kedua kelompok data tersebut merepresentasikan keadaan sebenarnya. Proses klasifikasi ini menggunakan *Multilayer Perceptron classifier* yang merupakan algoritme yang cocok digunakan pada permasalahan di dunia nyata yang bersifat kompleks. Hasil klasifikasi yang diperoleh akan dijelaskan lebih detail pada sub bab evaluasi.

### H. Evaluasi

Untuk mengetahui kinerja algoritme pada penelitian ini dilakukan evaluasi terhadap *classifier* yang digunakan pada tahap klasifikasi dan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Klasifikasi

|   | Akurasi | Sensitivitas | Spesifisitas |
|---|---------|--------------|--------------|
| <b>Multilayer Perceptron Classifier</b> | 72,97 % | 76,19 %      | 68,75 %      |

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa algoritme MLP dengan 2 fitur yaitu *mean* dan *skewness* memberikan nilai akurasi sebesar 72,97 % dimana hal tersebut menunjukkan nilai keberhasilan metode dalam mengenali pengendara sepeda motor yang menggunakan helm dan yang tidak menggunakan helm, dan sensitivitas sebesar



76,19 % yang menunjukkan keberhasilan metode dalam mengenali kasus positif yaitu pengendara yang menggunakan helm. Serta menghasilkan nilai spesifisitas sebesar 68,75 % yang menunjukkan keberhasilan metode dalam mengenali kasus negatif atau pengendara sepeda motor yang tidak menggunakan helm.

Gain Ratio,” *Smntf-Upn Veteran Jatim*, pp. 3–8, 2013.

## V. PENUTUP

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh masih kurang optimal khususnya pada keberhasilan metode mengenali kasus negatif. Beberapa hal menjadi kendala pada penelitian ini diantaranya kualitas citra yang rendah dan kesulitan metode mengenali perbedaan fitur pengguna helm dengan pengendara yang tidak menggunakan helm. Terlebih jika pengendara yang tidak menggunakan helm hanya salah satu dari 2 pengendara, dan posisi duduk yang cukup berdekatan dengan pengendara lain yang menggunakan helm.

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan kombinasi fitur bentuk seperti *area* atau fitur lain yang lebih berpengaruh dari pada fitur yang digunakan pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Jumlah Kecelakaan, Koban Mati, Luka Berat, Luka Ringan, dan Kerugian Materi yang Diderita Tahun 1992-2017,” *Badan Pusat Statistik*, 2017. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1134>.
- [2] D. P. Kesuma, “Polisi Akui Angka Kecelakaan Lalu Lintas Sepanjang 2018 Cenderung Naik,” Jakarta, 2018.
- [3] Mufrod, “5 Ribu Pengendara Motor Tewas Tak Gunakan Helm, Masih Mau Nekat?,” Jakarta, 2018.
- [4] R. Silva, K. Aires, T. Santos, K. Abdala, R. Veras, and A. Soares, “Automatic detection of motorcyclists without helmet,” *2013 XXXIX Lat. Am. Comput. Conf.*, pp. 1–7, 2013.
- [5] D. R. Kc, A. Chairat, V. Timtong, M. N. Dailey, and M. Ekpanyapong, “Helmet Violation Processing Using Deep Learning,” pp. 3–6, 2018.
- [6] H. Wu and J. Zhao, *Automated visual helmet identification based on deep convolutional neural networks*, vol. 44, no. 2012. Elsevier Masson SAS, 2018.
- [7] Y. Kulkarni, S. Bokdhe, A. Kamthe, and A. Patil, “Automatic Number Plate Recognition for Motorcyclists Riding Without Helmet,” *Proceeding 2018 IEEE Int. Conf. Curr. Trends Toward Converging Technol.*, pp. 1–6, 2018.
- [8] Nurpadmi and K. E. Purnama, “Segmentasi tulang pada citra ct menggunakan active contour,” *Ind. Electron. Semin.*, pp. 1–6, 2010.
- [9] D. Putra, *Pengolahan Citra Digital*, 1st ed. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [10] F. T. Anggraeny and M. Widyasri, “Klasifikasi Voting ANN PSO Biclass dengan Seleksi Fitur