

# *Correlation Feature Selection (CFS)* untuk Optimalisasi Hasil Klasifikasi pada Deteksi Penggunaan Helm bagi Pengendara Sepeda Motor

1<sup>st</sup> Chyntia Raras Ajeng Widiawati, 2<sup>nd</sup> Uswatun Hasanah  
 Program Studi Teknologi Informasi  
 Universitas Amikom Purwokerto  
 Purwokerto, Indonesia

1<sup>st</sup> chyntiaraw@amikompurwokerto.ac.id, 2<sup>nd</sup> uswatun\_hasanah@amikompurwokerto.ac.id

**Abstrak**—Helm merupakan hal penting bagi pengendara sepeda motor yang penggunaannya sering diabaikan oleh para pengendara sepeda motor. Beberapa kasus kematian pada kecelakaan sepeda motor terjadi pada pengendara yang tidak menggunakan helm. Upaya pemantauan telah dilakukan untuk mengetahui tindakan pelanggaran dalam lalu lintas, salah satunya adalah penerapan CCTV di beberapa lampu lalu lintas. Penerapan CCTV ini bertujuan untuk memantau pelanggaran yang bersifat visual, tetapi pemantauan melalui video hasil rekaman CCTV membutuhkan waktu yang cukup lama. Salah satu solusi yang bisa dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan teknik pengolahan citra. Namun, beberapa teknik pengolahan citra pada deteksi penggunaan helm juga masih memiliki kendala. Salah satu kendala pada beberapa penelitian terdahulu adalah keandalan metode deteksi pada citra dengan kualitas rendah. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengembangan metode deteksi penggunaan helm pada pengendara sepeda motor dengan melatih metode mengenali fitur dari helm. Hasil akhir penelitian ini nantinya akan digunakan sebagai modul perancangan yang dapat digunakan dalam pembangunan sistem atau aplikasi deteksi pelanggaran lalu lintas khususnya penggunaan helm. Data yang digunakan merupakan citra digital para pengendara sepeda motor baik yang menggunakan helm maupun tidak menggunakan helm. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Naive Bayes classifier* pada klasifikasi dan penggunaan fitur pola bentuk yaitu *area* dan *eccentricity*. Kedua fitur tersebut kemudian diseleksi menggunakan *Correlation Feature Selection (CFS)* untuk peningkatan performa klasifikasi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa fitur hasil seleksi mampu memberikan hasil klasifikasi yang lebih optimal dibanding fitur sebelumnya dengan tingkat akurasi sebesar 83,33 % dan *true positive rate (TPR)* sebesar 83,33 %.

**Kata kunci**—pengolahan citra digital, deteksi helm, area dan eccentricity, correlation feature selection, naive bayes classifier.

## I. PENDAHULUAN

Lalu lintas merupakan suatu hal yang memiliki peranan penting sehingga pembinaannya dilakukan oleh Pemerintah dengan tujuan mewujudkan lalu lintas yang aman, tertib, lancar dan nyaman. Beberapa aspek yang tercakup dalam pembinaan lalu lintas diantaranya aspek pengaturan, pengendalian dan pengawasan lalu lintas. Aspek pembinaan tersebut 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 selama tahun 2014-2017, kasus kecelakaan lalu lintas di Indonesia berada dalam kisaran 100 ribu kasus kecelakaan lalu lintas [1]. Pada tahun 2018 diketahui jumlah kecelakaan lalu lintas kembali meningkat, di Jakarta sendiri kasus kecelakaan lalu lintas tahun 2018 pada periode Januari sampai November 2018 mengalami peningkatan sebanyak 260 kasus [2]. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik [1] kecelakaan sepeda motor merupakan yang paling sering terjadi pada kasus kecelakaan lalu lintas. Pada tahun 2017 hampir sekitar 120 juta kecelakaan yang terjadi pada pengendara sepeda motor. Tidak sedikit kasus kecelakaan pada pengendara sepeda motor mengakibatkan kematian, Kementerian Perhubungan melaporkan sekitar 5 ribu kasus kematian pada pengendara sepeda motor disebabkan karena pelanggaran lalu lintas yaitu tidak menggunakan helm [3].

Kelalaian pengendara dalam mentaati aturan lalu lintas dapat menjadi penyebab utama yang mengancam keselamatan pengendara. Saat ini telah banyak cara 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 di beberapa sudut lampu lalu lintas. Kamera CCTV yang terpasang digunakan untuk memantau pelanggaran dan kecelakaan yang terjadi dilalu lintas. Beberapa pelanggaran yang bisa diketahui dengan melakukan pengamatan pada video rekaman kamera CCTV diantaranya tidak menggunakan helm, tidak menyalakan lampu utama, menerobos lampu merah atau pelanggaran lain yang bersifat tidak mematuhi rambu-rambu lalu lintas. Dari beberapa pelanggaran yang dilakukan oleh pengendara sepeda motor, pelanggaran terhadap penggunaan helm merupakan pelanggaran yang paling berbahaya karena dapat mengancam keselamatan pengendara. Pemasangan CCTV pemantau saat ini menjadi solusi yang telah diterapkan dan mampu membantu polisi lalu lintas dalam mengidentifikasi pelanggaran yang terjadi. Namun, secara teknis video rekaman CCTV harus diamati kembali oleh pihak yang bertanggung jawab sebelum memutuskan jenis pelanggaran lalu lintas yang terjadi. Dengan perkembangan teknologi yang ada pada saat ini, khususnya 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 yang berupa objek dua dimensi untuk dianalisis. Salah satu teknik yang sering digunakan pada analisis objek dua dimensi adalah pengolahan citra digital. Pengolahan citra digital merupakan salah satu teknologi penyelesaian masalah dengan pemrosesan yang dilakukan terhadap suatu citra.

Beberapa penelitian mengenai deteksi helm telah dilakukan, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Roumere, dkk [4] yang melakukan segmentasi dan klasifikasi kendaraan hingga deteksi helm. *Wavelet Transform* dimanfaatkan pada segmentasi kendaraan. Kemudian untuk deteksi helm menggunakan deskriptor *Circular Hough Transform* (CHT) dan yang dikombinasikan dengan *Histogram of Oriented Gradients* (HOG). *Multilayer Perceptron* (MLP) digunakan sebagai *classifier* pada penelitian tersebut dengan hasil akurasi sebesar 97,78%. Meskipun telah memperoleh hasil yang cukup tinggi, tetapi memiliki kelemahan apabila citra yang diolah memiliki kualitas yang rendah. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa hasil masih bisa ditingkatkan, langkah penting yang bisa dilakukan dalam peningkatan akurasi adalah pada kualitas citra yang dihasilkan.

Dharma, dkk [5], melakukan pengembangan sistem untuk mendeteksi pengendara sepeda motor yang tidak menggunakan helm. Sistem yang dikembangkan mulai dari deteksi sepeda motor, klasifikasi helm dan tanpa helm, hingga pengenalan plat nomor sepeda motor. Penelitian ini menggunakan algoritme *Convolutional Neural Networks* (CNN) dengan hasil akurasi yang cukup baik. Kendala yang dialami adalah ketika pengendara sepeda motor menggunakan topi sehingga dapat mengakibatkan kesalahan deteksi. Selain itu, ketika pengendara sepeda motor berboncengan dan salah satu pengendara tidak menggunakan helm juga menjadi kendala pada penelitian yang telah dilakukan.

Hao, dkk [6], mengusulkan metode identifikasi penggunaan helm dengan menggunakan *Convolutional Neural Networks* (CNN). Pada penelitian ini, helm bahkan bisa diklasifikasikan berdasarkan warnanya. Penelitian yang telah dilakukan mengalami kendala ketika pengendara motor saling berdekatan satu sama lain. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya tumpang tindih pada citra yang akan diidentifikasi. Selain itu, kelemahan pada penelitian tersebut juga diakibatkan karena kurangnya tahap penghilangan derau *Gaussian*. Selanjutnya penelitian Yogiraj, dkk [7], juga memanfaatkan kinerja algoritme *Convolutional Neural Networks* (CNN) untuk klasifikasi kendaraan dan helm. Pada penelitian yang dilakukan, plat nomor sepeda motor juga dideteksi dan langsung disimpan sehingga bisa digunakan oleh *Transport Office* untuk menindaklanjuti pelanggar lalu lintas. Hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan yaitu tingkat akurasi sebesar 98,72%.

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 analisa terhadap fitur dengan pola bentuk yang dapat dimanfaatkan untuk mengenali karakteristik dari helm.

Pola bentuk yang digunakan adalah *area* dan *eccentricity* (keanehan bentuk). Pemilihan kedua fitur tersebut dipilih karena citra helm memiliki berbagai pola bentuk yang berbeda-beda untuk setiap modelnya sehingga akan mempengaruhi luas area dari masing-masing model helm yang digunakan. Selain itu, algoritme juga perlu mengenali perbedaan pengendara yang menggunakan helm dengan pengendara yang menggunakan aksesoris lain seperti jilbab, topi dan lain-lain sehingga fitur *eccentricity* dirasa perlu. Setelah itu pada tahap klasifikasi akan digunakan *Naive Bayes classifier* (NB) yang memiliki keunggulan dalam klasifikasi dua kelas. Akan dilakukan pula proses seleksi fitur untuk mengetahui apakah kedua fitur yang digunakan memiliki pengaruh yang baik dalam tahap klasifikasi. Proses seleksi fitur menggunakan *Correlation Feature Selection* yang dipilih karena proses seleksinya memperhatikan hubungan antara tiap fitur dan kedua kelas pada klasifikasi. Fitur hasil seleksi akan dibandingkan dengan fitur sebelumnya pada tahap klasifikasi menggunakan NB *classifier*, apakah hasil seleksi bisa memberikan pengaruh terhadap tingkat keberhasilan metode dalam mengenali karakteristik dari helm.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Terdapat delapan tahapan dalam metode penelitian ini secara umum yaitu akuisisi citra, prapengolahan, segmentasi citra, deteksi objek, ekstraksi fitur, seleksi fitur, klasifikasi dan evaluasi hasil. Tahap penelitian secara umum dapat dilihat pada Gambar 1 yang akan dijelaskan pada sub-bab berikutnya :



Gambar 1. Tahapan penelitian

### A. Akuisisi citra

Berdasarkan alur metode usulan yang telah disusun, tahap pertama pada penelitian ini adalah akuisisi citra. Tahap akuisisi citra merupakan tahap pengambilan data penelitian. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan citra digital pengendara sepeda motor baik yang menggunakan helm maupun yang tidak menggunakan helm.

## B. Prapengolahan

Tahap kedua adalah tahap prapengolahan, citra masukkan pada tahap ini berupa citra hasil akuisisi yang telah melalui proses *Region of Interest* (RoI). Pada tahap ini terdapat beberapa operasi yang dilakukan pada citra masukkan diantaranya konversi ruang warna, ekstraksi kanal pada ruang warna, dan penentuan ambang batas untuk tiap kanal warna. Citra hasil pra pengolahan kemudian digunakan sebagai citra masukkan pada tahap berikutnya yaitu tahap segmentasi citra.

## C. Segmentasi citra

Tahap berikutnya yaitu tahap segmentasi citra yang bertujuan untuk memisahkan citra kedalam beberapa segmen (bagian). Pada proses segmentasi meliputi operasi binerisasi berdasarkan ambang batas (*thresholding*) yang sudah ditentukan pada tahap sebelumnya kemudian diikuti dengan operasi morfologi. Operasi morfologi bertujuan untuk memperhalus citra hasil segmentasi sehingga semakin mendekati citra *ground-truth*. Hasil dari segmentasi adalah citra biner yang kemudian digunakan pada tahap berikutnya yaitu tahap deteksi objek.

## D. Deteksi objek

Setelah melewati tahap segmentasi, tahap berikutnya yaitu tahap deteksi objek. Deteksi objek bertujuan untuk memfokuskan kinerja algoritme dalam menentukan objek utama yang diekstraksi yaitu helm atau wajah pengguna helm. Proses deteksi objek dengan menggunakan *regionprops* dan *bounding box*. Selanjutnya untuk objek lain yang tidak memiliki unsur citra helm atau wajah pengguna helm dihilangkan dengan cara dipangkas.

## E. Ekstraksi fitur

Pada tahap ekstraksi fitur dilakukan pengambilan ciri atau fitur yang diperoleh dari objek hasil deteksi. Beberapa fitur citra yang dapat dijadikan deskriptor menurut Jain [8] dapat dibagi menjadi fitur spasial, fitur *transform*, fitur garis tepi, fitur bentuk, fitur *moment* dan fitur tekstur.

Pada penelitian ini tahap ekstraksi fitur dilakukan dengan menghitung area objek dan *eccentricity* (keanehan bentuk) dari objek helm. Kedua fitur tersebut merupakan bagian dari fitur bentuk sebuah objek, pemilihan fitur tersebut dikarenakan objek helm merupakan objek yang memiliki bentuk yang beragam.

## 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 CFS *classifier* yang memperhatikan korelasi atau hubungan antara fitur dengan kelas.

## G. Klasifikasi

Hasil fitur yang telah diperoleh kemudian digunakan pada tahap klasifikasi, dimana hasil tersebut diklasifikasikan ke dalam dua kelas yaitu menggunakan helm atau tanpa helm. Algoritme klasifikasi yang digunakan adalah NB *classifier* yang merupakan algoritme dengan keunggulannya pada klasifikasi dua kelas. NB *classifier* memiliki beberapa kelebihan yaitu relatif cepat dalam melakukan *training*, mampu menangani data riil dan diskrit, tidak terpengaruh oleh fitur yang tidak relevan, merupakan suatu asumsi yang

sangat kuat (naif) akan independensi dari setiap fitur [9][10][11]. Hasil klasifikasi dengan menggunakan fitur hasil ekstraksi dan fitur hasil seleksi dibandingkan untuk mengetahui pengaruh seleksi fitur pada hasil klasifikasi yang dilakukan.

## H. Evaluasi hasil

Tahap terakhir pada penelitian ini yaitu dilakukan evaluasi terhadap hasil klasifikasi yang telah dilakukan dengan menggunakan parameter pengukuran yaitu akurasi dan *True Positive Rate* (TPR). Parameter akurasi digunakan untuk mengetahui keberhasilan metode dalam mengenali kelas positif dan kelas negatif, dalam penelitian ini yaitu kelas pengendara yang menggunakan helm dan pengendara yang tidak menggunakan helm. Sedangkan TPR digunakan untuk mengetahui keberhasilan metode dalam mengenali keberhasilan metode dalam mendeteksi objek helm berdasarkan pada fitur yang digunakan dalam klasifikasi. Adapun rumus dari kedua parameter pengukuran tersebut ditunjukkan pada Persamaan (1) dan Persamaan (2).

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

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

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*)

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Akuisisi citra

Dalam penelitian ini digunakan 30 data citra yang diunduh dari *Google Images*. Data yang digunakan terdiri dari dua kelas yaitu pengendara sepeda motor yang menggunakan helm dan yang tidak menggunakan helm. Data yang digunakan memiliki kualitas yang berbeda untuk masing-masing citra, hal ini bertujuan agar metode yang dikembangkan dapat digunakan pada kualitas citra yang beragam. Sampel data hasil akuisisi yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sampel citra hasil akuisisi

Setelah data yang digunakan tersedia, pada tahap ini dilakukan pula *Region of Interest* (RoI). RoI merupakan sebuah subset area citra yang telah dipilih dari satu citra

untuk tujuan yang spesifik. RoI bisa dilakukan dengan operasi penyekalan (*scaling operator*), yang bisa dilakukan untuk memperkecil ukuran piksel citra ataupun dengan memotong ukuran citra. Informasi penting yang diperlukan dari sebuah citra biasanya hanya terdapat pada bagian-bagian tertentu, sehingga pemrosesan citra secara keseluruhan akan memakan waktu dan informasi yang dihasilkan bisa saja tidak mewakili bagian citra yang dibutuhkan. Hasil citra yang sudah mengalami pemotongan atau RoI ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Citra hasil akuisisi (a) dan Citra hasil RoI (b)

B. Prapengolahan

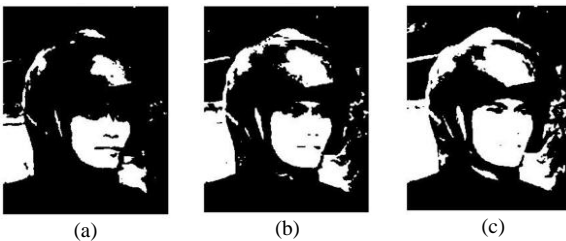
Citra masukkan pada tahap prapengolahan adalah citra hasil RoI, selanjutnya citra tersebut mengalami ekstraksi masing-masing kanal warna pada ruang warna RGB. Seperti yang diketahui ruang warna RGB memiliki 3 kanal warna yaitu Merah (*Red*), Hijau (*Green*), dan Biru (*Blue*) yang apabila masing-masing kanal berdiri sendiri akan menghasilkan perbedaan warna, kontras dan kecerahan sesuai kanalnya masing-masing. Adapun hasil ekstraksi terhadap masing-masing kanal warna ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Citra hasil ekstraksi pada kanal merah (a), kanal hijau (b) dan kanal biru (c)

C. Segmentasi citra

Pada tahap berikutnya yaitu segmentasi citra, ketiga citra hasil ekstraksi kemudian diubah menjadi citra biner dengan penentuan ambang batas masing-masing. Berikut ini adalah hasil binarisasi pada ketiga kanal warna yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Citra hasil *thresholding* pada kanal merah (a), kanal hijau (b) dan kanal biru (c)

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa citra biner pada kanal biru merupakan citra terbaik yang merepresentasikan bentuk helm dengan lebih detail. Sehingga citra biner pada kanal biru dipilih untuk masuk ke proses selanjutnya yaitu operasi morfologi.

Operasi morfologi dilakukan untuk memperhalus tepi citra hasil binarisasi, pada penelitian ini operasi morfologi yang digunakan yaitu morfologi *opening*. Citra hasil operasi morfologi *opening* ditunjukkan pada Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Citra hasil morfologi *opening*

D. Deteksi objek

Tahapan berikutnya pada penelitian ini adalah deteksi objek, pada tahap ini citra masukan berupa citra hasil segmentasi. Deteksi objek berfokus pada area kepala baik yang menggunakan helm maupun yang tidak menggunakan helm. Proses pada deteksi objek yang pertama yaitu dengan menggunakan *regionprops* terhadap citra hasil segmentasi yang telah di-masked dengan citra asli untuk memeriksa atribut dari area citra yang dideteksi. Selanjutnya setelah atribut area diperoleh, dilakukan *bounding box* terhadap area yang menjadi fokus utama sebelum diekstrak fiturnya. Berikut ini merupakan citra hasil deteksi objek yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Citra hasil *regionprops* dan *boundingbox*

E. Ekstraksi fitur

Tahap selanjutnya dilakukan ekstraksi fitur terhadap citra hasil deteksi, fitur yang digunakan adalah area objek dan keanehan bentuk. Fitur tersebut merepresentasikan perbedaan objek antara pengendara yang menggunakan helm dan tidak menggunakan helm. Sampel fitur yang diperoleh pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL 1. SAMPEL FITUR HASIL EKSTRAKSI

Area	Eccentricity	Kelas
1805157	0,83829	Helm
3674698	0,66858	Helm
940352	0,82266	Helm
1485462	0,79641	Helm
5327382	0,65715	Helm
:	:	:
:	:	:
:	:	:
:	:	:
3775092	0,53892	Tanpa Helm
3262815	0,83841	Tanpa Helm



Area	Eccentricity	Kelas
1555651	0,78824	Tanpa Helm
3892609	0,46427	Tanpa Helm
5492127	0,48735	Tanpa Helm

#### F. Seleksi fitur

Hasil ekstraksi fitur yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya kemudian mengalami proses seleksi, tahap ini bertujuan untuk melihat pengaruh antara kedua fitur yang digunakan pada pendefinisian kelas. Kedua fitur tersebut diseleksi dengan menggunakan *Correlation Feature Selection* (CFS). CFS merupakan metode seleksi fitur yang dalam memperhatikan hubungan antara masing-masing fitur terhadap kelasnya. 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 8 berikut ini.

```
Attribute Subset Evaluator (supervised, Class (nominal): 3 class):
  CFS Subset Evaluator
  Including locally predictive attributes

Selected attributes: 1 : 1
  Area
```

Gambar 8. Hasil seleksi fitur menggunakan CFS

Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat bahwa hasil seleksi dengan menggunakan CFS menunjukkan bahwa diantara kedua fitur yaitu *area* dan *eccentricity*, fitur *area* merupakan fitur yang paling berpengaruh terhadap kelas. Sehingga penggunaan fitur *area* akan memberikan hasil yang lebih optimal daripada penggunaan kedua fitur sebelumnya. Hasil perbandingan dengan menggunakan kedua fitur dan fitur hasil seleksi akan dijelaskan pada tahap berikutnya yaitu tahap klasifikasi.

#### G. Klasifikasi

Hasil fitur yang diperoleh pada tahap ekstraksi fitur dan seleksi fitur selanjutnya digunakan pada tahap ini. Proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan data *training* dan data *testing*. Presentase pembagian data yaitu 80% digunakan sebagai data *training* dan 20% digunakan sebagai data *testing*. Pada kedua kelompok data tersebut dilakukan pengacakan (*random*) sebelum digunakan pada tahap klasifikasi. Proses pengacakan dilakukan agar kondisi kedua kelompok data tersebut merepresentasikan keadaan sebenarnya. Proses klasifikasi ini menggunakan *Naive Bayes classifier* yang merupakan algoritme dengan banyak keunggulan dalam klasifikasi dua kelas. Hasil klasifikasi yang diperoleh akan dijelaskan lebih detail pada sub bab evaluasi hasil.

#### H. Evaluasi hasil

Untuk mengetahui kinerja algoritme pada penelitian ini dilakukan perbandingan terhadap fitur yang digunakan pada tahap klasifikasi dan ditunjukkan pada Tabel 2.

TABEL 2. HASIL PERBANDINGAN KLASIFIKASI

	Fitur Area dan Eccentricity		Fitur Hasil Seleksi dengan CFS (Fitur Area)	
	Akurasi	TPR	Akurasi	TPR
<b>Naive Bayes Classifier</b>	66,67 %	80 %	83,33 %	83,33 %

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa algoritme NB dengan fitur *Area* dan *Eccentricity* memberikan nilai akurasi sebesar 66,67 % dimana hal tersebut menunjukkan nilai keberhasilan metode dalam mengenali pengendara sepeda motor yang menggunakan helm dan yang tidak menggunakan helm, dan TPR sebesar 80 % yang menunjukkan keberhasilan metode dalam mengenali keberhasilan metode dalam mendeteksi objek helm. Sedangkan dengan menggunakan fitur hasil seleksi yaitu hanya dengan fitur *Area*, algoritme tersebut mengalami peningkatan hasil klasifikasi dengan nilai akurasi dan TPR masing-masing sebesar 83,33 %. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa proses seleksi fitur memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap hasil klasifikasi, dan memang benar fitur *Area* merupakan fitur yang sangat berpengaruh terhadap kelas.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh meningkat setelah mengalami proses seleksi fitur menggunakan *Correlation Feature Selection* (CFS). Dimana sebelumnya fitur yang digunakan terdiri dari *Area* dan *Eccentricity* kemudian setelah diseleksi dengan memperhatikan hubungan antara fitur dan kelas, fitur *Area* merupakan fitur yang sangat berpengaruh terhadap kelas. Hal tersebut terbukti dengan adanya peningkatan pada nilai akurasi dan *true positive rate* setelah menggunakan fitur hasil seleksi.

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan lebih banyak data referensi sebagai data latih (*training*) sehingga kinerja algoritme tersebut dapat lebih dioptimalkan. Selain itu, penggunaan kombinasi fitur bentuk lainnya juga bisa dipertimbangkan untuk memperoleh fitur yang lebih berpengaruh daripada fitur *Area*.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada seluruh civitas akademika Universitas Amikom Purwokerto yang telah membantu terlaksananya penelitian ini, khususnya bagi Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Amikom Purwokerto yang senantiasa mendukung terlaksananya setiap kegiatan penelitian Dosen.

#### REFERENSI

- [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 Towar. Converging Technol.*, pp. 1–6, 2018.
- [8] A. Jain, *Fundamentals of digital image processing*. America: United States of America, 1989.
- [9] S. Natalius, "Metoda Naïve Bayes Classifier dan Penggunaannya pada Klasifikasi Dokumen," *Probab. dan Stat. – Sem. I*, no. 3, 2011.
- [10] R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork, *Pattern Classification*, 2nd ed. USA: Ricoh California Research Center, 1997.
- [11] C. M. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*, vol. 53, no. 9. 2013.