

SISTEM PENGENALAN PLAT NOMOR MOBIL UNTUK APLIKASI INFORMASI KARCIS PARKIR

Andy Setiawan⁽¹⁾, Sigit Wasista⁽²⁾, Dwi Kurnia Basuki⁽²⁾

⁽¹⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Komputer, ⁽²⁾ Dosen Program Studi Teknik Komputer
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya
Kampus ITS, Sukolilo, Surabaya 60111

ABSTRAK

Sistem deteksi plat nomor merupakan salah satu aplikasi dalam ilmu komputer yang dapat membantu proses pengolahan data plat nomor mobil dengan menggunakan Image processing sebagai pembantu (assistance system) yang dapat meningkatkan kinerja dari sistem kontrol dan informasi pada area parkir. Ada beberapa tahapan dalam pengenalan ini yaitu image diambil dari kamera, selanjutnya mencari lokasi plat nomor dan mensegmentasi setiap karakter yang ada dari plat tersebut dengan menggunakan Integral Proyeksi, dan kemudian melakukan pengenalan pada setiap karakter dengan metode feature reduction PCA. Selanjutnya proses pengenalan plat nomor mobil dengan menggunakan metode Euclidean Distance. Hasil yang diharapkan mampu mengenali plat nomor mobil yang di proses. Sistem telah diujicobakan pada suatu basis data alphanumeric (0-9, A-Z) yang masing-masing terdiri dari beberapa variasi pengujian plat nomor. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan yang cukup menggembirakan, dimana tingkat keberhasilan 83% untuk pengujian plat nomor 1, 87% untuk pengujian plat nomor 2 dan 83% untuk pengujian plat nomor 3. Sedangkan berdasarkan nilai kontribusi yang diambil dari PCA yaitu 3,5 dan 7 kontribusi, hasilnya juga bagus, Pengenalan ini kira-kira cukup berhasil dengan tingkat keberhasilan 74%, 83%, 87 % untuk pengujian plat nomor 1, 83%, 87%, 89% untuk pengujian plat nomor 2 dan 80%, 83%, 84% untuk pengujian plat nomor 3. Sistem cukup prospektif digunakan sebagai salah satu *assistance system* pada area parkir.

Kata kunci : Pengenalan Plat Nomor Mobil, Integral Proyeksi, Feature Reduction PCA, Microsoft Visual C++, Euclidean Distance.

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini, teknologi semakin berkembang dengan sangat pesat. Banyak terobosan-terobosan baru yang diciptakan dengan basis teknologi canggih. Semua itu diciptakan dengan tujuan agar mempermudah dan mempercepat kerja manusia (*assistant system*). Salah satunya adalah perkembangan dari plate recognition.

Dalam proses pengenalan, tidak semua pixel dari object yang akan dikenali diambil. Hal ini akan mengakibatkan perhitungan yang sangat lama. Sehingga perlu diterapkan suatu metode untuk mereduksi pixel tersebut yang akan digunakan sebagai ciri. Proses ini dinamakan sebagai ekstraksi ciri. Kemudian dilakukan pencocokkan.

Pada pencocokkan ini juga terdapat berbagai metode. Misalnya DTW, Euclidean distance, Backpropagation, dan masih banyak

lainnya. Hal ini tentu saja mempengaruhi tingkat keberhasilan yang akan dicapai.

Pada penelitian ini digunakan PCA (*Principle Component Analysis*) atau biasa disebut dengan *Eigenface*. Metode ini pada dasarnya adalah mereduksi citra menjadi vektor ciri. Sehingga komputasi yang dilakukan akan menjadi lebih sedikit. Dan akan berhubungan dengan waktu yang dilakukan saat pengenalan, yaitu semakin cepat.

Pada penelitian sebelumnya, dengan menggunakan PCA didapatkan tingkat keakurasian pengenalan sebesar 82 %. Hal ini menggunakan *Nearest Neighbour Classifier* [1].

Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan metode PCA (*Principle Component Analysis*) untuk melakukan ekstraksi ciri pada plat nomor dan menggunakan metode *Euclidean Distance* sebagai pencocokkan. Diharapkan dalam sistem ini akan menghasilkan

pengenalan yang lebih akurat dari peneliti sebelumnya.

2. LATAR BELAKANG

Penelitian tentang pengenalan plat nomor telah banyak dilakukan hingga sekarang. Tujuannya adalah mencari perpaduan antara metode ekstraksi ciri dengan pencocokkan yang tepat. System pengenalan plat nomor yang dilakukan oleh Achmad sulthon [8] menggunakan metode coding untuk melakukan ekstraksi ciri. Ekstarksi ciri ini dilakukan dengan mendeteksi batas dari daerah gambar yang berbeda, sehingga kita bisa mencari daerah lokasi wajah dan fitur-fiturnya. Metode ini juga bisa disebut dengan integral baris dan kolom dari pixel, karena integral ini menjumlahkan pixel per baris dan pixel per kolom. Tingkat keberhasilan yang dicapai dalam pengenalan ini adalah 76 %.

Penelitian lain dilakukan oleh Octrio [2] tentang pengenalan plat nomor menggunakan metode Phase Only Correlation (POC). metode POC yaitu mengkorelasikan dua gambar dengan mengubah domain spasial gambar menjadi domain frekuensi untuk mendapatkan nilai phasanya. Untuk mengubah dari domain spasial gambar menjadi domain frekuensi digunakan algoritma *2D-Discrete Fourier Transform*. Algoritma ini menyatakan citra spasial sebagai *magnitude* dan *phase*. *Magnitude* menyatakan seberapa banyak komponen dalam frekuensi dalam citra tersebut. Sedangkan *phase* menyatakan letak dimana frekuensi dalam citra tersebut. Tingkat keberhasilan yang dicapai dalam pengenalan ini adalah 77 %.

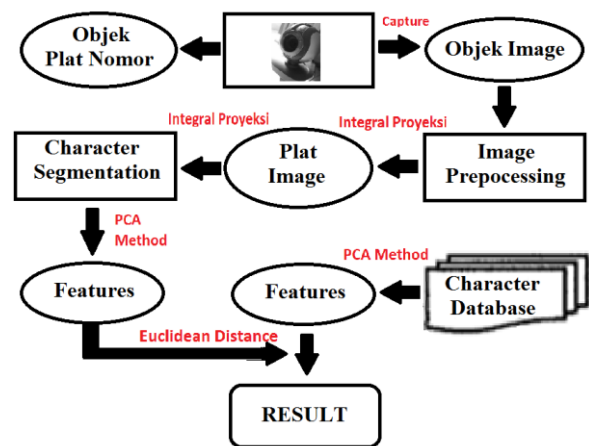
Sedangkan Resmana Lim [1] melakukan penelitian tentang pengenalan plat nomor juga menggunakan PCA. PCA ini untuk mereduksi dimensi image menjadi feature yang lebih sedikit. Ini dilakukan dengan mentransformasi ruang image kedalam basis atau sistem koordinat yang baru dengan representasi yang lebih kompak. Tingkat keberhasilan yang dicapai dalam pengenalan ini adalah 82 %.

Kelemahan pada penelitian di atas adalah komputasi yang terlalu berat dan masih membutuhkan background yang seragam. Selain itu, terdapat penelitian yang masih bergantung pada tool dari opencv itu sendiri. Maka paper yang berjudul “Sistem Pengenalan Plat Nomor Mobil untuk aplikasi informasi karcis parkir” ini akan mengaplikasikan metode PCA untuk proses ekstraksi ciri dengan jumlah kontribusi yang tepat. Kemudian pencocokkannya menggunakan metode

Euclidean Distance. Hal ini tentu saja tanpa menggunakan tool opencv saat melakukan proses ekstraksi ciri dan pencocokkannya.

3. PERANCANGAN SISTEM

Pada perancangan sistem ini, terdapat 2 proses utama yang harus dilakukan. Proses tersebut adalah proses database dan proses pengenalan. Berikut adalah blok diagram pengenalan plat nomor.



Gambar 1 : Blok diagram sistem pengenalan plat nomor

Gambar 1 menunjukkan cara kerja sistem ini dalam melakukan sebuah proses pengenalan. sebelum proses pengenalan terlebih dahulu melakukan proses data pelatihan yaitu proses database.

3.1 Proses Database

Pada proses database ini, Data gambar *alphanumeric* yang kami ambil ada 370 gambar, diambil dari gambar *alphanumeric* (angka 0-9 dan huruf A-Z) jumlahnya ada 36, setiap 1 gambar ada 10 bentuk gambar yang berbeda lagi, jadi $36 \times 10 = 360$, dan 370 ini ditambah 10 gambar lagi adalah gambar bukan *alphanumeric* atau bisa bilang gambar kosong, ini digunakan misalnya ada plat nomor yang jumlahnya 6 atau dibawahnya



Gambar 2. contoh sebagian gambar database yang sudah di crop



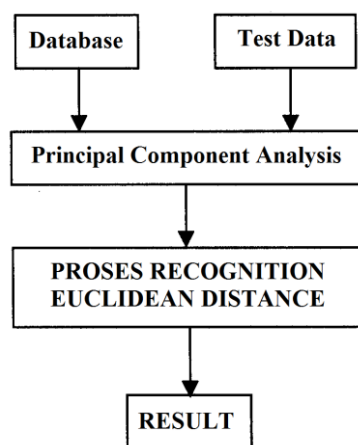
Gambar 3 : contoh 10 bentuk gambar database yang berbeda dan masih dalam satu numeric

proses pembuatan database yang dilakukan pada program database. Berikut adalah prosesnya :

1. Load semua gambar yang ada pada folder database
2. Cari fitur baru ciri semua gambar dengan menggunakan metode PCA.
3. Masukkan fitur ciri baru PCA ke dalam file *.txt, setiap 1 gambar 1 txt sejumlah kontribusi yang di inginkan.

3.2 Tahap Pengenalan

Untuk tahap pengenalan plat nomor ini kami menggunakan metode Euclidean Distance yaitu mencari jarak terdekat data test dengan database. jarak terdekat yang akan di kenali sebagai karakter dari plat nomor. Berikut adalah blok diagram dari proses pengenalan :



Gambar 4 : Blok Diagram Pengenalan Menggunakan Euclidean Distance

Gambar 4 menunjukkan proses pengenalan dengan menggunakan Euclidean Distance. Berikut adalah keterangan dari gambar :

1. Data test memakai plat nomor yang ditempelkan di papan sebagai simulasi mobil.
2. Data Test diambil langsung dari kamera.
3. Setelah itu di capture dan gambar dirubah menjadi threshold biner.

4. Setelah itu dicari dimana letak plat nomor lalu di lakukan segmentasi karakter.
5. Selanjutnya, Ekstraksi ciri dengan menggunakan PCA.
6. Setelah nilai PCA ketemu, Masukkan juga nilai PCA ke dalam file *.txt sejumlah kontribusi yang diinginkan. Maka jadilah fitur ciri baru pada data test.
7. Apabila fitur baru PCA dari database dan datatest sudah ketemu maka dilakukan pengenalan terhadap database dengan data test menggunakan metode Euclidean Distance.
8. Pengenalan ini dicari nilai yang paling mendekati untuk didefinisikan sebagai hasil output dari pengenalan .

4 UJI COBA DAN ANALISA

Dalam hal ini Kami melakukan pengujian menggunakan 3 plat nomor yang sudah mewakili semua numeric dan diambil sebagian untuk alphabet. Berikut adalah berbagai pengujian yang kami lakukan.

4.1 Pengujian Ke-1



Gambar 5 : Pengujian menggunakan plat nomor

Per cobaan Ke-	Plat Nomor	Hasil Output	Bisa Dideksti	Tidak Bisa dideteksi	Prosentase Keberhasilan
1	L 1927 PI	L1027PI	6	1	86 %
2		L1827PI	6	1	86 %
3		L1927PI	7	0	100 %
4		L1927PI	7	0	100 %
5		L19B7PI	6	1	86 %
6		L13275I	5	2	71 %
7		L1027PT	5	2	71 %
8		L19B7PZ	5	2	71 %
9		L1927BI	6	1	86 %
10		LF927PE	5	2	71 %

Tabel 4.1 Pengujian Plat Nomor ke-1

Seperti yang kita lihat pada gambar dan tabel pengujian ke-1 ini, percobaan kami dilakukan dengan jarak dan posisi yang tetap karena posisi dan jarak ini bisa mendapatkan hasil yang bagus untuk pengenalan. Jarak antara kamera dengan plat nomor adalah 40cm Kami melakukan pengujian untuk plat nomor mobil yang ke-1 ini sebanyak 10 kali percobaan.

Percobaan yang kami lakukan ini tentunya dengan merubah-ubah nilai threshold yang ada pada program, dengan maksud agar bisa mengetahui mana nilai threshold yang baik dan bisa mengenali plat nomor ini secara *perfect*. Seperti contoh pada gambar diatas merupakan nilai threshold yang bagus dan pengenalan yang sempurna. dengan nilai threshold yang kurang bagus pun bisa mengenali plat nomor tapi juga ada yang tidak bisa dikenali. Seperti yang bisa dilihat pada tabel 4.1, beserta nilai prosentase keberhasilannya. Tetapi untuk nilai threshold yang hasilnya terdapat noise pengenalan tidak berhasil karena pada segmentasi karakternya sudah tidak bisa mendeteksi karakternya yang mana ini sesuai dengan metode segmentasi yang dipakai yaitu integral proyeksi. Sehingga untuk melakukan threshold harus benar-benar tanpa ada noise yang dihasilkan.

Jadi, untuk nilai prosentase keberhasilannya secara keseluruhan pada pengujian plat nomor ke-1 ini yang dilakukan sebanyak 10x dan tidak ada noise yang dihasilkan adalah 83 %.

4.2 Pengujian Ke-2

Per cobaan Ke-	Plat Nomor	Hasil Output	Bisa Dideteksi	Tidak Bisa dideteksi	Prosentase Keberhasilan
1	H 4536 SE	H4536SL	6	1	86 %
2		H4536SE	7	0	100 %
3		H4538SE	6	1	86 %
4		H459GSE	5	2	71 %
5		H4530S5	5	2	71 %
6		H4536SL	6	1	86 %
7		H4536SE	7	0	100 %
8		H4506SE	6	1	86 %
9		H45369E	6	1	86 %
10		H4536SE	7	0	100 %

Tabel 4.2 Pengujian Plat Nomor ke-2

Seperti yang kita lihat pada tabel hasil pengujian ke-2 ini, posisi dan jarak sama seperti pengujian yang ke-1. Cuma pada pengujian ke-2

ini yang membedakan adalah plat nomor mobil yang dipakai, Kami melakukan pengujian untuk plat nomor mobil yang ke-2 ini sama dengan yang pertama yaitu sebanyak 10 kali percobaan.

Percobaan yang kami lakukan ini tentunya dengan merubah-ubah nilai threshold yang ada pada program, dengan maksud agar bisa mengetahui mana nilai threshold yang baik dan bisa mengenali plat nomor ini secara *perfect*.

Jadi, untuk nilai prosentase keberhasilannya secara keseluruhan pada pengujian plat nomor ke-2 ini yang dilakukan sebanyak 10x adalah 87 %. Keberhasilan pengenalan yang dicapai ini lebih bagus dari pengujian yang pertama

4.3 Pengujian Ke-3

Per cobaan Ke-	Plat Nomor	Hasil Output	Bisa Di deteksi	Tidak Bisa di deteksi	Prosentase Keberhasilan
1	N 9805 BO	N9805BO	7	0	100 %
2		N9805B8	6	1	86 %
3		N9805BO	7	0	100 %
4		N9005BU	5	2	71 %
5		N9905BO	6	1	86 %
6		Z6805BO	5	2	71 %
7		19805BO	6	1	86 %
8		Z9005BO	5	2	71 %
9		N9005Bo	5	2	71 %
10		N9605BO	6	1	86 %

Tabel 4.3 Pengujian Plat Nomor ke-3

Seperti yang kita lihat pada tabel pengujian ke-3 ini, posisi dan jarak sama seperti pengujian yang ke-1 dan ke-2. Cuma pada pengujian ke-3 ini yang membedakan adalah plat nomor mobil yang dipakai, Kami melakukan pengujian untuk plat nomor mobil yang ke-3 ini sama dengan yang pertama dan kedua yaitu sebanyak 10 kali percobaan.

Percobaan yang kami lakukan ini tentunya dengan merubah-ubah nilai threshold yang ada pada program, dengan maksud agar bisa mengetahui mana nilai threshold yang baik dan bisa mengenali plat nomor ini secara *perfect*.

Jadi, untuk nilai prosentase keberhasilannya secara keseluruhan pada pengujian plat nomor ke-3 ini yang dilakukan sebanyak 10x adalah 83 %. Keberhasilan pengenalan yang sama dengan pengujian yang pertama

4.4 Pengujian Ke-4

Plat Nomor Yang Di Gunakan	Jumlah Kontribusi * 40		
	3	5	7
L 1927 PI	74 %	83 %	87 %
H 4536 SE	83 %	87 %	89 %
N 9805 BO	80 %	83 %	84 %

Tabel 4.4 Pengujian dengan kontribusi PCA

Seperti yang kita lihat pada hasil tabel pengujian ke-4 ini, ini merupakan hasil prosentase tabel menurut jumlah kontribusi dari PCA yang dipakai, yang mana jumlah kontribusi ini dikalikan dengan ukuran dimensi gambar yaitu 40x40. jika kita memakai nilai kontribusi 3 maka nilai kontribusi 3 dikalikan dengan 40 dan hasilnya adalah 120, hasil akhir ini merupakan jumlah nilai fitur ciri yang ada pada masing-masing gambar, jadi 1 gambar memiliki fitur ciri sebanyak 120 nilai yang berbeda-beda. Dan berbeda-beda pula untuk gambar selanjutnya.

Untuk itu jika nilai kontribusi 5 yang dipakai maka jumlah fitur ciri-nya 200 dan jika nilai kontribusi yang dipakai 7 maka fitur ciri-nya 280. Nilai kontribusi ini tentunya juga berpengaruh pada hasil pengenalan yang dilakukan, ini bisa dilihat seperti pada tabel diatas. Yang mana jika semakin banyak nilai kontribusi yang dipakai maka pengenalan pun juga semakin bagus seperti pada prosentase tabel diatas.

nilai prosentase di atas didapat dari ketiga plat nomor yang di ujikan, 1 plat dengan kontribusi yang pertama yaitu 3 kontribusi diuji sebanyak 10x setelah itu di prosentase secara keseluruhan, 5 kontribusi sebanyak 10x setelah itu di prosentase secara keseluruhan, dan 7 kontribusi sebanyak 10x setelah itu di prosentase secara keseluruhan, jadi untuk 1 plat kita melakukan pengujian sebanyak 30x, sehingga jika ada 3 plat nomor maka kami melakukan pengujian sebanyak 90x.

4.5 Pengujian Ke-5

Per cobaan Ke-	Plat Nomor	Hasil Output	Bisa Dideksi	Tidak Bisa dideteksi	Prosentase Keberhasilan
1	N 9805 B	49005B	4	2	67 %
2		Z9805B	5	1	83 %
3		N9805E	5	1	83 %
4	H 4536 S	H45066	4	2	67 %
5		H45D6S	5	1	83 %
6		H4536S	6	0	100 %
7	L 1927 P	L1327P	5	1	83 %
8		L1927P	6	0	100 %
9		L1927P	6	0	100 %

Tabel 4.5 Pengujian plat nomor 6-digit

Seperti yang kita lihat pada hasil tabel pengujian ke- 5 ini, kami mencoba melakukan percobaan pengenalan menggunakan plat nomor dengan 6 digit untuk mengetahui apakah pengenalan yang dilakukan bisa berjalan atau tidak dengan 6 digit, kami tetap memakai plat nomor yang dipakai pada pengujian yang ke-1, ke-2 dan ke-3 cuma karakter sengaja kami tutup menggunakan sapu tangan hitam dengan maksud agar jumlah digitnya menjadi 6.

Setelah menutup sampai menjadi 6 digit barulah dilakukan pengenalan, dan hasilnya cukup baik dalam melakukan pengenalan termasuk juga untuk thresholdnya. kami melakukan percobaan ini sebanyak 3 kali dalam 1 plat nomor, sehingga untuk 3 plat nomor kami melakukan percobaan plat nomor sebanyak 9 kali dan hasilnya cukup baik, ini bisa dilihat dari prosentase keberhasilan pada tabel diatas.

5. KESIMPULAN

Dari Proyek Akhir yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Untuk Pengenalan Plat nomor menggunakan Euclidean Distance, hasilnya sudah bagus, Pengenalan ini cukup berhasil dengan tingkat keberhasilan 83% untuk pengujian plat nomor 1, 87% untuk pengujian plat nomor 2 dan 83% untuk pengujian plat nomor 3.
2. Jumlah nilai kontribusi yang pakai dapat mempengaruhi hasil dari pengenalan. Semakin banyak jumlah kontribusi yang digunakan, maka semakin bagus pula system dalam melakukan pengenalan plat nomor.
3. Pengenalan Plat nomor menurut jumlah nilai kontribusi ini hasilnya sudah bagus, Pengenalan ini cukup berhasil dengan tingkat keberhasilan 79% untuk pengujian menggunakan 3 kontribusi, 84% untuk pengujian menggunakan 5 kontribusi dan 87% untuk pengujian menggunakan 7 kontribusi
4. Untuk plat nomor 6-digit, Pengenalan berhasil dengan tingkat keberhasilan 85%.
5. Sistem berhasil mengenali dengan baik jika pada kondisi nilai threshold antara 70 sampai 80 dan jarak yang dipakai antara kamera dengan plat nomor adalah 40 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lim, Resmana., Lukman Vendy W, Kartika Gunadi. *Sistem Pengenalan Plat Nomor Mobil Dengan Metode Principal Components Analysis*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- [2] Joki Saputro, Octrio. *Pembacaan Plat Nomor Kendaraan dengan Metode Phase Only Correlation (POC) Berbasis Image Processing*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [3] Hannawati, Anies., Thiang, Yudi Prasetyo. *Odor Recognition dengan menggunakan Principal Component Analysis dan nearest Neighbour Classifier*. Surabaya: Universitas Kristen Petra
- [4] Nugroho, Ph.D., Sigit. *Statistika MultiVariat Terapan Edisi Pertama*. Bengkulu: Universitas Bengkulu
- [5] Setiawardhana, S.T., M.T. *Principal Component Analysis – PCA*. Surabaya : Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
- [6] Smith, Lindsay I. *A tutorial on Principal Components Analysis*.
- [7] Dinar, Dimas Sultan. *Sistem Deteksi Plat Nomor Kendaraan Untuk Aplikasi Sistem Karcis Parkir Berdasarkan Nomor Kendaraan Menggunakan Kamera*. Surabaya : Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
- [8] Fajri, Achmad Sulthon Ainul. *Pembacaan Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Coding Berbasis Image Processing*. Surabaya : Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
- [9] Nelson H.T., Robby. *Perangkat lunak pengenalan plat nomor mobil menggunakan hidden Markov model = Car license plate recognition software using hidden markov model* Teknik Elektro. Perpustakaan Fakultas Teknik
- [10] Anas, Mohammad. 2006. *Sistem Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Untuk Membuka Pintu Parkir Secara Otomatis*. Surabaya : Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.