

Studi Pencocokan Plat Kendaraan Dengan Metode Phase Only Correlation

Listia Sukma Putri, Roslidar dan Fitri Arnia

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Jl. Syeh Abdurrauf No.7 Darussalam Banda Aceh 23111

email: fitriarnia@elektro.unsyiah.ac.id

Abstrak—Salah satu cara pengenalan kendaraan adalah dengan identifikasi plat. Umumnya identifikasi yang dilakukan mengacu pada proses segmentasi tiap karakter dari citra plat. Makalah ini mengajukan suatu metode identifikasi plat yang sederhana tanpa melakukan pengenalan melainkan langsung pada proses pencocokan yang berbasis Phase Only Correlation (POC). POC mencocokkan plat dengan mengorelasikan fasa dari dua citra plat. Fasa diperoleh dengan mengubah citra dari domain spasial menjadi domain frekuensi menggunakan Transformasi Fourier Waktu Diskrit (TFWD). Nilai puncak POC akan tinggi jika citra plat yang dicocokkan adalah citra yang berasal dari plat yang sama. Sebaliknya akan rendah jika yang dicocokkan berasal dari plat yang berbeda. Hasil simulasi menggunakan 20 citra plat menunjukkan bahwa metode POC dapat digunakan dalam pencocokan citra plat.

Kata Kunci: *phase only correlation (POC), transformasi fourier waktu diskrit, identifikasi, pencocokan, plat.*

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi, maka berbagai penelitian seputar pengolahan citra pun dilakukan. Salah satunya yaitu sistem deteksi dan pengenalan plat nomor kendaraan bermotor (License Plate Recognition/LPR). Sistem ini dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti koleksi data plat mobil yang melewati jalan tol, sistem keamanan parkir dan sistem lain yang membutuhkan pengenalan plat [2].

Dalam penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, proses dilakukan secara kompleks, mulai dari pengambilan gambar, kemudian proses ekstrak yang berupa pendeteksian edge, segmentasi karakter, kemudian lokalisasi plat, hingga pada akhirnya ke proses pencocokan. Pada paper ini, diterapkan Phase Only Correlation dengan proses yang lebih sederhana untuk mencocokkan Nomor Plat Kendaraan.

Persamaan metode usulan dengan metode-metode sebelumnya adalah dalam proses: (1) pengambilan gambar plat kendaraan, (2) lokalisasi lokasi plat. Namun jika metode-metode sebelumnya memerlukan proses segmentasi dan pengenalan karakter per karakter, metode usulan ini bisa langsung diterapkan pada citra hasil ekstrak plat. Prosesnya yaitu mengubah ke citra abu-abu dan normalisasi ukuran/pencahayaan jika diperlukan. Metode ini diharapkan bisa mengimbangi kinerja metode-metode sebelumnya.

II. LATAR BELAKANG

A. Plat

Plat nomor adalah salah satu jenis identifikasi kendaraan bermotor. Plat nomor juga disebut plat registrasi kendaraan, atau di Amerika Serikat dikenal sebagai plat izin (license plate). Bentuknya berupa potongan plat logam atau plastik yang dipasang pada kendaraan bermotor sebagai identifikasi resmi. Biasanya plat nomor jumlahnya sepasang, untuk dipasang di depan dan belakang kendaraan. Namun ada jenis kendaraan tertentu yang hanya membutuhkan satu plat nomor, biasanya untuk dipasang di bagian belakang. Plat nomor memiliki nomor seri yakni susunan huruf dan angka yang dikhususkan bagi kendaraan tersebut. Nomor ini di Indonesia disebut nomor polisi, dan biasa dipadukan dengan informasi lain mengenai kendaraan bersangkutan, seperti warna, merk, model, tahun pembuatan, nomor identifikasi kendaraan/Vehicle Identification Number (VIN) dan tentu saja nama dan alamat pemiliknya. Semua data ini juga tertera dalam Surat Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (STNK) yang merupakan surat bukti bahwa nomor polisi itu memang ditetapkan bagi kendaraan tersebut.

B. Transformasi Fourier

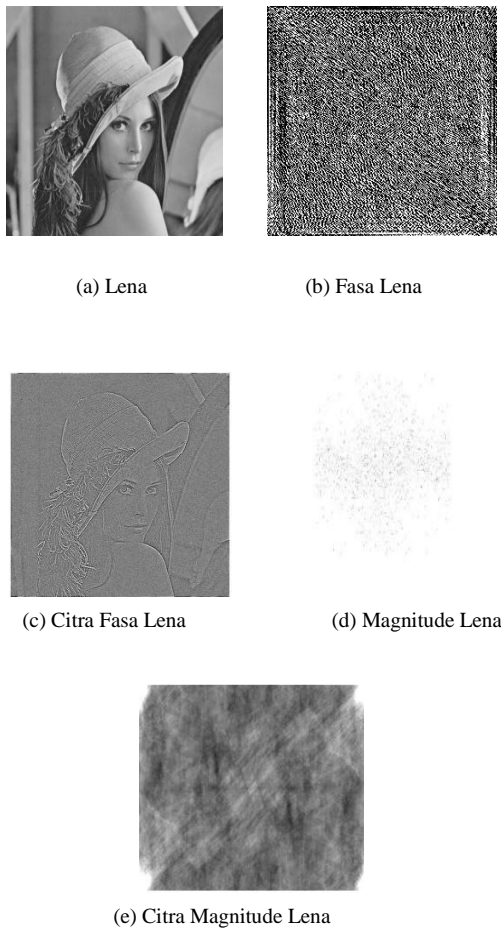
Transformasi *Fourier* merupakan suatu hubungan matematik antara representasi sinyal dalam *domain* waktu dengan representasi sinyal dalam *domain* frekuensi. Secara matematik transformasi *Fourier* merupakan sejumlah eksponensial kompleks dari berbagai magnitudo, frekuensi, dan *fasa* [5].

Dalam pengolahan citra digital lebih dikenal sebagai 2D-DFT (*2 Dimensional Discrete Fourier Transform*) karena citra adalah besaran dua dimensi. Sehingga 2D-DFT dalam pengolahan citra digital memindahkan suatu informasi citra dari domain spasial ke dalam domain frekuensi, yaitu dengan merepresentasikan citra spasial sebagai *magnitude* dan *fasa*.

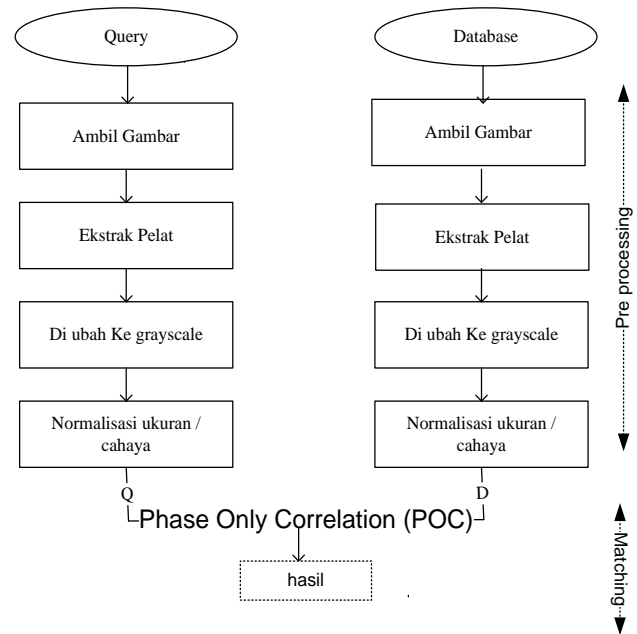
Magnitude merepresentasikan seberapa banyak komponen frekuensi dalam citra tersebut. Sedangkan *fasa* merepresentasikan letak frekuensi tersebut dalam citra tersebut. Bentuk *fasa* dalam image processing dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Plat kendaraan



Gambar 2. Citra asli, fasa dan magnitudo



Gambar 3. Diagram alir sistem



Gambar 4. Plat kendaraan A_003_AS

Persamaan DFT dapat ditulis sebagai berikut:

$$X_1(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-j2\pi nk/N} \quad (1)$$

C. Phase Only Correlation (POC)

Phase Only Correlation atau POC merupakan teknik dalam pengolahan citra digital yang mengkorelasikan dua buah gambar berdasarkan nilai fasa-nya. Citra dalam domain spasial diubah ke dalam domain frekuensi untuk mengambil nilai fasa-nya. Perhitungan dilakukan untuk mencocokkan dua buah citra yang diukur melalui nilai korelasi. Nilai korelasi 1 adalah nilai korelasi tertinggi yang artinya bahwa kedua citra tersebut adalah sama.

Transformasi Fourier 2 dimensi secara matematis adalah sebagai berikut [1]

$$F(u, v) = \frac{1}{MN} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) e^{-2j\pi \left(\frac{ux}{M} + \frac{vy}{N} \right)} \quad (2)$$

Bila diasumsikan $F(k_1, k_2)$ dan $G(k_1, k_2)$ adalah Discrete Fourier Transform (DFT) 2 dimensi dari 2 citra (image). Rumusnya dapat dijabarkan sebagai berikut [1]

$$F(k_1, k_2) = \sum_{n_1, n_2} f(n_1, n_2) W_{N_1}^{k_1 n_1} W_{N_2}^{k_2 n_2} = A_F(k_1, k_2) e^{j\theta_F(k_1, k_2)}, \quad (3)$$

$$G(k_1, k_2) = \sum_{n_1, n_2} g(n_1, n_2) W_{N_1}^{k_1 n_1} W_{N_2}^{k_2 n_2} = A_G(k_1, k_2) e^{j\theta_G(k_1, k_2)},$$

dimana:

$$k_1 = -M_1 \dots M_1,$$

$$k_2 = -M_2 \dots M_2,$$

$$W_{N_1} = e^{-j\frac{2\pi}{N_1}} \quad W_{N_2} = e^{-j\frac{2\pi}{N_2}}$$

Dan operator \sum_{n_1, n_2} merupakan $\sum_{n_1=-M_1}^{M_1} \sum_{n_2=-M_2}^{M_2}$. $A_F(k_1, k_2)$ dan $A_G(k_1, k_2)$ adalah komponen amplitude, dan $e^{j\theta_F(k_1, k_2)}$ dan $e^{j\theta_G(k_1, k_2)}$ adalah komponen fasa.

Cross spectrum $R_{FG}(k_1, k_2)$ antara $F(k_1, k_2)$ dan $G(k_1, k_2)$ rumusnya dijabarkan sebagai berikut:

$$R_{FG}(k_1, k_2) = F(k_1, k_2) \overline{G(k_1, k_2)} \quad (4)$$

$$= A_F(k_1, k_2) A_G(k_1, k_2) e^{j\theta(k_1, k_2)},$$

Dimana $\overline{G(k_1, k_2)}$ konjugasi kompleks dari $G(k_1, k_2)$ dan $\theta(k_1, k_2)$ merupakan perbedaan *fasa* $\theta_F(k_1, k_2) - \theta_G(k_1, k_2)$. Biasanya fungsi korelasi $r_{fg}(n_1, n_2)$ adalah *Inverse Discrete Fourier Transform* (IDFT) 2 dimensi dari $R_{FG}(k_1, k_2)$ dan rumusnya dijabarkan sebagai berikut:

$$r_{fg}(n_1, n_2) = \frac{1}{N_1 N_2} \sum_{k_1, k_2} R_{FG}(k_1, k_2) W_{N_1}^{-k_1 n_1} W_{N_2}^{-k_2 n_2}, \quad (5)$$

dimana:

$$\sum_{k_1, k_2} \text{merupakan} \sum_{k_1=-M_1}^{M_1} \sum_{k_2=-M_2}^{M_2}$$

Cross-phase spectrum $\widehat{R}_{FG}(k_1, k_2)$ didefinisikan sebagai berikut:

$$\widehat{R}_{FG}(k_1, k_2) = \frac{F(k_1, k_2) \overline{G(k_1, k_2)}}{|F(k_1, k_2) G(k_1, k_2)|} \quad (6)$$

$$= e^{j\theta(k_1, k_2)},$$

Fungsi *Phase-Only Correlation* $\widehat{r}_{fg}(n_1, n_2)$ adalah *Inverse Discrete Fourier Transform* 2 dimensi dari $\widehat{R}_{FG}(k_1, k_2)$ dan rumusnya dijabarkan sebagai berikut [1],

$$\widehat{r}_{fg}(n_1, n_2) = \frac{1}{N_1 N_2} \sum_{k_1, k_2} \widehat{R}_{FG}(k_1, k_2) W_{N_1}^{-k_1 n_1} W_{N_2}^{-k_2 n_2}. \quad (7)$$

Ketika $f(n_1, n_2)$ dan $g(n_1, n_2)$ adalah citra (*image*) yang sama. Dengan kata lain, $f(n_1, n_2) = g(n_1, n_2)$. Rumus *Phase-Only Correlation* yang dijabarkan adalah sebagai berikut (Aini 2008):

$$\widehat{r}_{ff}(n_1, n_2) = \frac{1}{N_1 N_2} \sum_{k_1, k_2} W_{N_1}^{-k_1 n_1} W_{N_2}^{-k_2 n_2} \quad (8)$$

$$= \delta(n_1, n_2)$$

$$= \begin{cases} 1 & \text{Jika } n_1 = n_2 = 0 \\ 0 & \text{Lainnya} \end{cases}$$

III. METODE USULAN

Pada artikel ini digunakan algoritma *Phase Only Correlation* (POC), untuk melakukan pencocokan. Sebelum dilakukan pencocokan, maka plat yang sudah di-*capture* dengan kamera dikumpulkan dan selanjutnya dilakukan normalisasi ukuran. Pengambilan gambar dapat dilakukan dengan berbagai kondisi cuaca yang berbeda sehingga nantinya dapat dilihat nilai tingkat kecocokan dari plat-plat tersebut.

A. Tahapan Proses

Secara keseluruhan proses yang dilakukan dapat dilihat pada diagram alir sistem yaitu terdiri dari: *Preprocessing Stage* (Tahap Pra proses) dan *Matching Stage* (Tahap Pencocokan).

1) Preprocessing

Pengolahan awal pada suatu citra dinamakan dengan *preprocessing*. Salah satu tujuan dari tahapan ini yaitu untuk mengkondisikan (mempersiapkan) suatu citra sebelum dilanjutkan ke pengolahan selanjutnya (Pramita 2010).

Adakalanya citra plat mengandung beberapa bagian yang tidak relevan (misalnya, bentuk dan ukuran kendaraan). Selain itu, jarak dari suatu plat pada kamera ketika pengambilan citra mungkin juga berbeda sehingga untuk menyesuaikan kondisi jarak pandang dan pencahayaan tersebut, maka citra asli perlu diekstraksi dan dinormalisasi. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pada saat pencocokan gambar nantinya.

a) Pengambilan gambar (*capture*)

Pengolahan awal pada suatu citra dinamakan dengan *preprocessing*. Salah satu tujuan dari tahapan ini yaitu untuk mengkondisikan (mempersiapkan) suatu citra sebelum dilanjutkan ke pengolahan selanjutnya [4].

b) Ekstraksi

Setelah proses pengambilan citra dilakukan, maka dilakukan ekstraksi. Hal ini biasanya berupa pendeteksian tepi. Hal lain yang juga menyangkut dengan ekstraksi adalah dalam hal pengaturan bentuk pada saat pengambilan citra. Apakah miring atau tidak, dan bagaimana memosisikannya agar diperoleh gambar yang baik, sehingga mudah untuk diproses. Selain itu juga dilakukan segmentasi, yaitu pengkategorian citra dalam bentuk segmen-segmen per huruf ataupun per kata. Namun, pada artikel ini semua hal tersebut tidak dilakukan, karena dianggap sudah selesai dilakukan sebelumnya, dan penulis hanya sebatas mencocokkan antara citra dengan citra. Tentunya dengan proses perbandingan dalam hal lainnya.

c) Mengubah gambar ke grayscale (*abu-abu*)

Proses selanjutnya adalah mengubah citra dalam bentuk *grayscale* (*abu-abu*), hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam proses pengenalan pada POC (*Phase Only Correlation*).

d) Normalisasi ukuran/cahaya

Sebelum dilakukan pencocokan citra dengan menggunakan *Phase only correlation* (POC), maka dilakukan terlebih dahulu normalisasi. Pada saat pengambilan citra adakalanya ukuran dimensinya berbeda-beda dan tingkat pencahayaannya juga berbeda. Oleh sebab itu, normalisasi perlu dilakukan, sehingga ukuran dimensi citra menjadi sama.

Ketika normalisasi ukuran telah dilakukan, maka perbandingan antara citra dengan kondisi pencahayaan yang berbeda antara yang satu dengan yang lainnya juga dapat diperoleh. Misalnya saja perbedaan antara citra yang di-*capture* pada pagi hari dengan citra yang di-*capture* pada malam hari.

2) Matching (*Pencocokan*)

Algoritma pencocokan yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *Phase only Correlation* (POC), yaitu algoritma yang mencocokkan *fasa* dari dua buah citra dengan melihat nilai korelasi tertinggi. Korelasi tertinggi akan bernilai 1 dan nilai korelasi yang tertinggi itu adalah menunjukkan bahwa citra-citra yang dicocokkan adalah sama.

Ketika dua citra serupa, POC berfungsi memberikan puncak penajaman maksimum. Ketika citra mendekati serupa maka nilai korelasi akan mendekati nilai kecocokan. Selanjutnya ketika tidak serupa, nilai puncak jatuh sangat signifikan. Ketinggian dari puncak memberikan suatu ukuran persamaan yang bagus untuk pencocokan citra, dan lokasi puncak menunjukkan adanya translasi di antara dua citra yang dicocokkan tersebut [3].

Analisa hasil pencocokan dilakukan dengan membandingkan nilai korelasi maksimum yang didapat saat pencocokan.

B. Kondisi Simulasi

1) Citra database

Citra Database yang digunakan sebanyak 20 citra, baik yang berupa kendaraan beroda dua maupun beroda empat. Citra-citra tersebut adalah hasil *capture* dari lokasi yang sama yaitu pada area parkir pasar aceh, Banda Aceh. Selain itu juga terdapat beberapa citra yang diambil pada tempat yang berbeda. Setelah mengalami tahap pra proses (*Preprocessing Stage*), masing-masing citra berukuran 100×37 .

2) Citra query

Dari 20 citra yang telah ternormalisasi dipilih 3 citra dengan kondisi pencahayaan yang berbeda, yaitu citra yang di-*capture* pada waktu pagi, siang, dan malam. Citra-citra tersebut akan dicocokkan dengan 20 citra yang ada pada database.

IV. ANALISA APLIKASI *PHASE ONLY CORRELATION* (POC) UNTUK PENGENALAN PLAT KENDARAAN

A. Analisa Hasil Pencocokan Dua Citra Pada Individu Berbeda

Hasil nilai korelasi pada citra yang telah ternormalisasi, dengan citra *query* : citra *D_pagi_2*, citra *D_siang_1*, dan citra *D_malam_2*, dengan beberapa citra pada database dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada pencocokan pada Tabel II, tampak bahwa gambar sinyal yang dihasilkan tidak terlalu berbeda, dengan nilai korelasi yang juga tidak terlalu berbeda, yaitu berkisar antara 0.03 – 0.09. Namun nilai korelasi tersebut masih sangat jauh dari sempurna jika dibandingkan dengan nilai maksimum yang didapat pada saat mencocokkan dengan citra yang memang merupakan dirinya sendiri (citra plat yang sama).

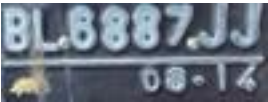
Untuk hasil pencocokan secara keseluruhan dengan citra database lainnya dapat dilihat pada Tabel III.

Pada pencocokan citra pertama dengan *query D_pagi_2*, nilai korelasi yang tertinggi adalah antara citra *query D_pagi_2* dan citra *B_001* dengan nilai korelasi 0.0992. Sementara itu, hasil nilai korelasi yang terendah adalah citra *query D_pagi_2* dan citra *A_010* dengan nilai korelasi 0,0339.

Pada pencocokan citra kedua dengan *query D_malam_2*, nilai korelasi yang tertinggi adalah antara citra *query D_malam_2* dan citra *A_010* dengan nilai korelasi 0.0573. Dan hasil nilai korelasi yang terendah adalah citra *query D_malam_2* dan citra *A_006* dengan nilai korelasi 0,0272.

Pada pencocokan citra ketiga dengan *query D_siang_1*, nilai korelasi yang tertinggi adalah antara citra *query D_siang_1* dan citra *A_004* dengan nilai korelasi 0.0755. Dan hasil nilai korelasi yang terendah adalah citra *query D_siang_1* dan citra *B_006* dengan nilai korelasi 0,0348.

TABEL I
CITRA QUERY

CITRA QUERY
 <p>PAGI</p>
 <p>SIANG</p>
 <p>MALAM</p>

Berdasarkan Tabel II, dapat dilihat bahwa pencocokan dua buah citra pada individu yang berbeda akan menghasilkan nilai korelasi yang berbeda-beda pula. Perbedaan nilai korelasi ini tidak terlalu signifikan, yaitu berkisar antara 0.02 – 0.09, namun nilai ini masih sangat jauh dari nilai *matching*. Nilai *matching* akan diperoleh pada citra yang sama dengan nilai puncak 1. Nilai *matching* akan diperoleh pada citra plat yang sama dengan nilai puncak 1 dan tingkat kecocokannya dianggap mencapai 100%.

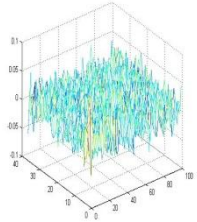
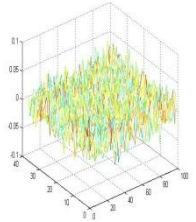
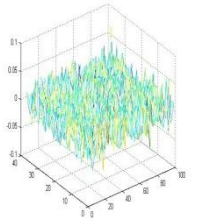
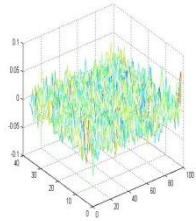
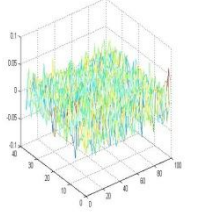
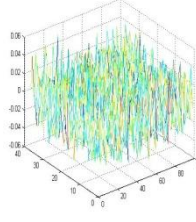
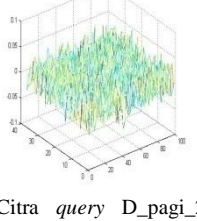
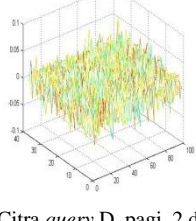
B. Analisa Hasil Pencocokan Dua Citra Pada Individu Yang Sama Namun Beda Kondisi

Hasil dari pencocokan dua buah citra pada individu yang sama namun berada pada kondisi pencahayaan yang berbeda, yaitu antara pagi, siang, dan malam dapat dilihat pada Tabel IV.

Tabel IV menunjukkan nilai korelasi antara dua buah citra pada individu yang sama setelah citra dinormalisasi, yaitu dari citra *D_siang_1*. Pencocokan dilakukan pada 1 citra *Query* dengan 3 citra dengan kondisi berbeda yang ada pada database. Citra-citra itu memiliki pencahayaan yang berbeda, sehingga ketika dicocokkan akan menunjukkan nilai yang berbeda pula.

Nilai korelasi untuk dua citra yang berbeda pada individu yang sama memiliki nilai di bawah 1, yaitu citra *query D_siang_1* dan citra *D_sore_2* dengan nilai korelasi 0,1694, citra *query D_siang_1* dan citra *D_malam_2* dengan nilai korelasi 0,1450, dan citra *query D_siang_1* dan citra *D_pagi_2* dengan nilai korelasi 0,2091. Jelas tampak bahwa citra *D_siang_1* memiliki tingkat kecocokan lebih tinggi dengan citra *pagi_2*, selanjutnya diikuti dengan citra *D_sore_2*, dan terakhir dengan *D_malam_2*. Umumnya pencocokan dua citra yang berbeda pada individu yang sama menghasilkan sinyal yang tidak begitu

TABEL II
GAMBAR KORELASI PADA INDIVIDU BERBEDA

Citra Query	Nilai POC	Nilai POC
D_pagi_2	 <p>Citra query D_pagi_2 dan citra A_001 (POC = 0.0922)</p>	 <p>Citra query D_pagi_2 dan citra A_002 (POC = 0.0569)</p>
D_pagi_2	 <p>Citra query D_pagi_2 dan citra A_003 (POC = 0.0404)</p>	 <p>Citra query D_pagi_2 dan citra A_004 (POC = 0.0496)</p>
D_pagi_2	 <p>Citra query D_pagi_2 dan citra A_005 (POC = 0.0668)</p>	 <p>Citra query D_pagi_2 dan citra A_006 (POC = 0.0399)</p>
D_pagi_2	 <p>Citra query D_pagi_2 dan citra A_007 (POC = 0.0615)</p>	 <p>Citra query D_pagi_2 dan citra A_008 (POC = 0.0386)</p>

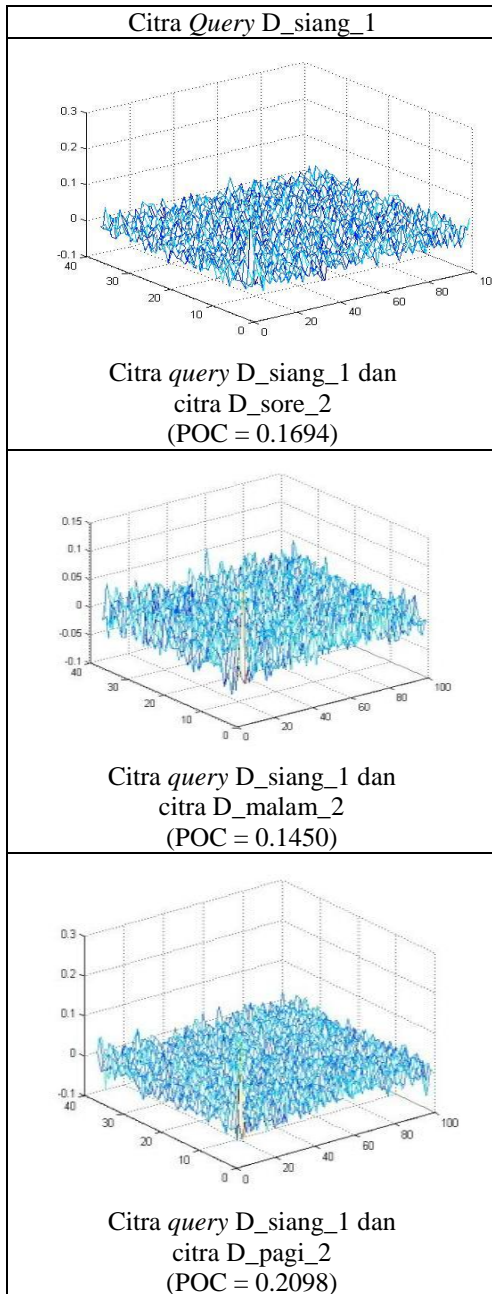
TABEL III
NILAI KORELASI PADA INDIVIDU BERBEDA

Citra Pertama	POC	Citra Pertama	POC
D_pagi_2 & A_001	0.0922	D_pagi_2 & A_009	0.0521
D_pagi_2 & A_002	0.0569	D_pagi_2 & A_010	0.0339
D_pagi_2 & A_003	0.0404	D_pagi_2 & B_001	0.0992
D_pagi_2 & A_004	0.0496	D_pagi_2 & B_002	0.0569
D_pagi_2 & A_005	0.0668	D_pagi_2 & B_003	0.0404
D_pagi_2 & A_006	0.0399	D_pagi_2 & B_004	0.0496
D_pagi_2 & A_007	0.0615	D_pagi_2 & B_005	0.0668
D_pagi_2 & A_008	0.0386	D_pagi_2 & B_006	0.0399

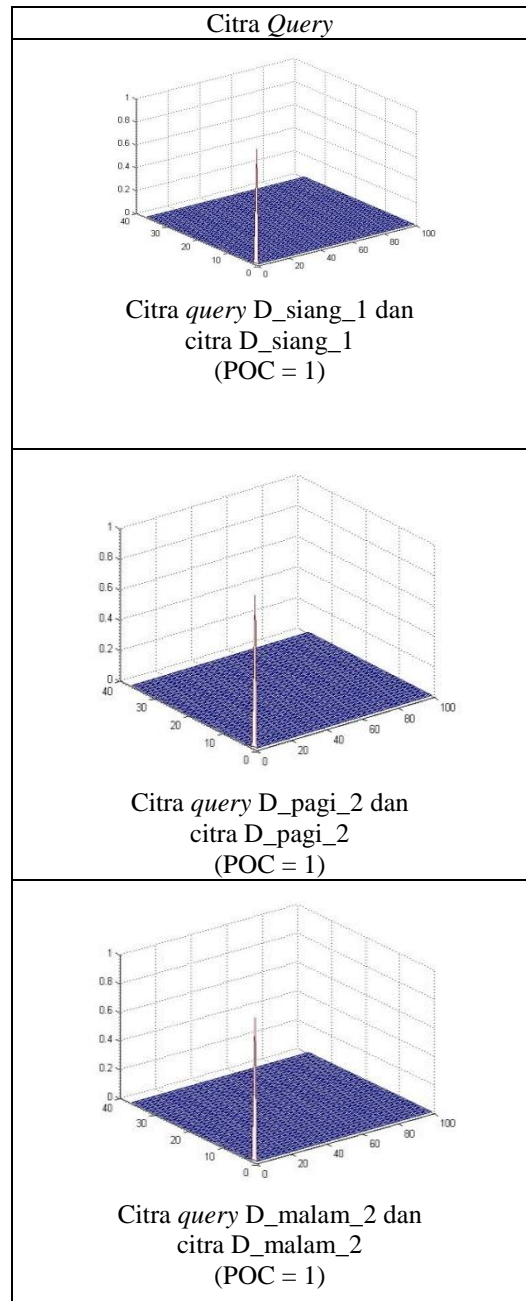
Citra ke dua	POC	Citra ke tiga	POC
D_malam_2 & A_001	0.0361	D_siang_1 & A_001	0.0615
D_malam_2 & A_002	0.055	D_siang_1 & A_002	0.0469
D_malam_2 & A_003	0.0347	D_siang_1 & A_003	0.0477
D_malam_2 & A_004	0.0354	D_siang_1 & A_004	0.0755
D_malam_2 & A_005	0.0419	D_siang_1 & A_005	0.05
D_malam_2 & A_006	0.0272	D_siang_1 & A_006	0.413
D_malam_2 & A_007	0.0483	D_siang_1 & A_007	0.0656
D_malam_2 & A_008	0.0389	D_siang_1 & A_008	0.0385

D_malam_2 & A_009	0.0402	D_siang_1 & A_009	0.0566
D_malam_2 & A_010	0.0573	D_siang_1 & A_010	0.0471
D_malam_2 & B_001	0.0494	D_siang_1 & B_001	0.0509
D_malam_2 & B_002	0.035	D_siang_1 & B_002	0.0529
D_malam_2 & B_003	0.036	D_siang_1 & B_003	0.0455
D_malam_2 & B_004	0.0337	D_siang_1 & B_004	0.0392
D_malam_2 & B_005	0.0484	D_siang_1 & B_005	0.0361
D_malam_2 & B_006	0.0333	D_siang_1 & B_006	0.0348

TABEL IV
NILAI KORELASI PADA INDIVIDU YANG SAMA
NAMUN BEDA KONDISI



TABEL V
NILAI KORELASI PADA INDIVIDU YANG SAMA



acak dengan nilai korelasi yang lebih tinggi dibandingkan pencocokan dua buah citra pada individu yang berbeda.

C. Analisa Hasil Pencocokan Citra Pada Individu Yang Sama

Hasil pencocokan dari citra citra pada individu yang sama, yaitu citra D_siang_1, D_siang_2, dan D_malam_2 dapat dilihat pada Tabel V.

Pada Tabel V diperlihatkan bahwa nilai korelasi dari dua buah citra yang sama pada individu yang sama akan memperoleh tingkat kecocokan yang tertinggi, yaitu 100% dengan nilai korelasi yang sama yaitu 1. Tingkat kecocokan ini merupakan nilai maksimum yang diperoleh jika citra yang dicocokkan memang merupakan citra plat

yang sama. Jadi berbeda halnya pada citra-citra sebelumnya yang memiliki nilai yang beragam.

V. KESIMPULAN

Makalah ini mengajukan penggunaan Phase Only Correlation (POC) untuk pencocokan citra plat. Metode yang digunakan lebih sederhana daripada metode pengenalan plat yang sudah ada, yaitu dengan langsung mencocokkan suatu citra plat yang ingin dikenali (diidentifikasi) dengan citra plat yang ada pada basis data. Hasil simulasi menggunakan 20 citra plat menunjukkan bahwa metode POC dapat digunakan dalam pencocokan citra plat. Penelitian ini masih pada tahap awal, pada masa yang akan datang nilai POC masih dapat ditingkatkan

dengan menggunakan algoritma pengenalan berbasis Band Limited Phase Only Correlation (BLPOC).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aini, Ossi. Hadi , M Zen Samsono. Assidiqi, Moh. Hasbi. (2008), "Analisis Penggunaan Filter Pada Sistem Pengenalan Plat Nomor Menggunakan Phase Only Correlation (POC)", Mahasiswa Jurusan Teknik Telekomunikasi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [2] H, Ho C. B, Koay S. H, Lee M. Moghavvemi, M. Tamjis, M R. (2000), "License Plate Recognition (Software)", Faculty University of Malaya.
- [3] Miyazawa, K. Ito, K. Aoki, T. Kobayashi, K and Nakajima, H. (2005), "An efficient iris recognition algorithm using phase-based image matching". *Proc. Int. Conf. on Image Processing*, pp. II-49-II-52, Sept.
- [4] Pramita, Nuriza. (2010). 'Aplikasi Phase Only Correlation (POC) Untuk Pengenalan Iris Mata'. Tugas Akhir, Universitas Syiah Kuala.
- [5] Wibowo, David Candra. (2008). 'Aplikasi Teknik Maksimum Korelasi Untuk Pencocokan Citra Digital (Digital Image Matching) Pada Citra Foto Homogen'. Bandung : ITB.