

## Metode Deteksi Tepi *Block JPEG Terkompresi* untuk Analisis Manipulasi *Splicing* pada Citra Digital

Muhamad Masjun Efendi<sup>1</sup>, Bambang Sugiantoro<sup>2</sup>, Yudi Prayudi<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Magister Teknik Informatika, Fakultas Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

<sup>2</sup>Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

E-mail: <sup>1</sup>[creativepio@gmail.com](mailto:creativepio@gmail.com), <sup>2</sup>[bambang.sugiantoro@uin-suka.ac.id](mailto:bambang.sugiantoro@uin-suka.ac.id), <sup>3</sup>[prayudi@uii.ac.id](mailto:prayudi@uii.ac.id)

**Abstrak** - Citra digital semakin mudah untuk dimanipulasi dan diedit. Sering kali sebelum citra tersebut dipublikasi dilakukan proses manipulasi. Salah satu bentuk manipulasi citra adalah *splicing*. Manipulasi ini dilakukan dengan menduplikasi bagian tertentu dari satu citra atau lebih dan meletakkannya pada bagian tertentu di citra target (*copy-move* pada citra yang berbeda). Tujuan dari manipulasi *splicing* ini adalah untuk menambah objek dalam citra, contohnya meletakkan suatu objek pada citra target yang seolah-olah objek tersebut berada disana. Pada penelitian ini manipulasi citra jenis ini dideteksi menggunakan metode deteksi tepi *block JPEG terkompresi*. Metode ini mampu mendeteksi objek citra yang dimanipulasi dengan baik dan akurat.

**Kata Kunci** - citra digital, deteksi tepi, manipulasi citra, *splicing*

### 1. PENDAHULUAN

Citra atau gambar digital digunakan sebagai media komunikasi untuk penyampaian informasi. Keaslian dari suatu citra memiliki peran penting dalam banyak bidang, termasuk penyelidikan forensik, investigasi kriminal, sistem surveilans, badan intelijen, pencitraan medis dan jurnalisme [1]. Dengan semakin canggihnya perangkat lunak pengolahan citra membuat proses manipulasi citra menjadi lebih mudah dan cepat dilakukan, sehingga menimbulkan hasrat seseorang untuk melakukan manipulasi citra dan sering kali sebelum citra tersebut dipublikasi dilakukan proses manipulasi apalagi dengan dukungan fasilitas internet serta adanya berbagai media sosial sebagai sarana penyebaran membuat citra yang telah dimanipulasi sangat mudah tersebar ke public [2]. Walaupun kegiatan ini adalah hal yang lumrah dilakukan, namun terkadang merugikan orang lain dan sekaligus juga merupakan penipuan publik akan kebenaran citra tersebut. Dalam praktiknya teknik untuk memanipulasi citra terutama foto sering disalahgunakan untuk kepentingan tertentu, sebagai contoh untuk memberikan suatu informasi palsu dan provokasi yang dapat merugikan individu, seperti kasus sindikat Saracen yang melakukan penyebaran kebencian dan fitnah dengan menggunakan isu SARA di media sosial [3].

Contoh dibidang hukum, terkadang suatu citra atau gambar dijadikan barang bukti dipengadilan. Jika sebuah citra yang diajukan ke pengadilan diketahui sudah dimanipulasi, walaupun hanya menambahkan titik saja di citra tersebut, maka integritas dan validitas dari citra tersebut hilang dan

sudah tidak bisa lagi digunakan sebagai barang bukti dipengadilan [4].

Ada beberapa tujuan dalam melakukan manipulasi, seperti humor, hiburan, sensasi, ekonomi, pendidikan atau yang lebih ekstrim lagi adalah untuk menebarkan kebencian dan fitnah [5].

*Image Forgery* merupakan tindakan pemalsuan citra yang dilakukan secara illegal. Ada beberapa jenis pemalsuan citra, diantaranya *cloning*, *rotating*, *scaling*, *retouching*, *copy-move*, *splicing* dll, tapi yang paling umum dilakukan adalah *splicing*. *splicing* yaitu menduplikasi bagian tertentu dari satu citra atau lebih dan meletakkannya pada bagian tertentu di citra target (*copy-move* pada citra yang berbeda) [6].

Pengolahan citra digital merupakan proses yang bertujuan untuk memanipulasi dan menganalisis citra dengan bantuan komputer ataupun dengan perangkat lainnya. Salah satu teknik pengolahan citra yang digunakan adalah deteksi tepi (*edge detection*). Pitas (1993), mengatakan deteksi tepi (*Edge detection*) adalah operasi yang dijalankan untuk mendeteksi garis tepi (*edges*) yang membatasi dua wilayah citra homogen yang memiliki tingkat kecerahan yang berbeda. Sedangkan tepi (*edge*) adalah daerah dimana *intensitas* piksel bergerak dari nilai yang rendah ke nilai yang tinggi atau sebaliknya. Deteksi tepi pada sebuah citra digital merupakan proses untuk mencari perbedaan *intensitas* yang menyatakan batas batas suatu objek (sub citra) dalam keseluruhan citra digital. Gonzalez, dkk (2004). Mengatakan Citra atau gambar adalah salah satu komponen yang berperan penting sebagai bentuk media informasi berupa citra *visual*. Citra dari sudut pandang matematis, merupakan fungsi

menerus (*continue*) dari *intensitas* cahaya pada bidang dua *dimensi*  $f(x,y)$ , dengan  $x$  dan  $y$  adalah koordinat *spasial* dan *amplitudo*  $f$  pada pasangan koordinat  $(x,y)$  yang disebut intensitas atau derajat keabuan citra pada titik tersebut. Jika  $(x,y)$  dan  $f$  semuanya berhingga dan nilainya diskrit, citra tersebut merupakan citra digital. Tujuan deteksi tepi ini yaitu untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek didalam citra. Proses deteksi tepi dilakukan dengan mencari lokasi intensitas piksel piksel yang berdekatan suatu titik  $(x,y)$  dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu citra.

Secara umum citra yang beredar didunia digital khususnya internet adalah citra dengan format JPEG hal ini dikarenakan JPEG memiliki standar untuk pertukaran metadata dikenal dengan format JFIF (JPEG File Interchange Format) yang memungkinkan JPEG dapat dipertukarkan antar *platform* dan aplikasi [7]. *Kompresi* Citra adalah aplikasi kompresi data yang dilakukan terhadap citra digital dengan tujuan untuk mengurangi *redundansi* dari data-data yang terdapat dalam citra sehingga dapat disimpan atau ditransmisikan secara *efisien*. Ciri khas *kompresi* JPEG adalah *kompresi* jenis *block* ukuran  $8 \times 8$  piksel, hal ini menyebabkan adanya yang dikenal dengan istilah *block artifact* [8].

Karena pentingnya pengetahuan bahwa suatu citra sudah dimanipulasi atau belum, maka diperlukan suatu teknik yang mampu menganalisa perubahan yang sudah terjadi di citra tersebut. Pada penelitian ini diterapkan salah satu metode untuk mendeteksi manipulasi citra jenis *splicing*.

Pada penelitian ini diterapkan salah satu metode untuk mendeteksi manipulasi citra jenis *splicing*. Pada manipulasi citra jenis ini, suatu objek dalam citra atau gambar, disalin ke tempat lain dalam citra yang berbeda (*copy-move* pada citra yang berbeda) [6]. Pada umumnya tujuan dari manipulasi jenis ini adalah untuk menambah objek dalam citra. Contoh, Pria asal Sydney Australia Dimitri de Angelis yang menipu para investor hingga 8.5 juta dollar atau kalua di rupiahkan lebih dari 85 miliar. Untuk meyakinkan para investor tersebut, de Angelis melakukan manipulasi citra sehingga dirinya tampak bersama dengan tokoh-tokoh dunia seperti mantan Presiden Amerika Serikat Bill Clinton, Ratu Elizabeth II dari Inggris, Paus Johannes Paulus II dan Dalai Lama [9].

Beberapa penelitian lain sudah membahas metode pemecahan manipulasi jenis *splicing*. Pada penelitian yang dilakukan oleh [10]. untuk melakukan deteksi manipulasi citra jenis *splicing* menggunakan metode *Gaussian blur*. Ketidak konsistenan *Gaussian blur* digunakan untuk menguji keaslian citra. *Gaussian blur* dari citra pertama dievaluasi dan standar deviasi yang diperoleh

digunakan untuk mengaburkan citra. Hasilnya dapat digunakan untuk mendeteksi daerah yang ditempa yang sangat buram, tetapi citra dengan *splicing* di dalamnya kurang akurat terdeteksi dan algoritma ini bekerja dengan baik hanya dengan pemalsuan jenis *Gaussian blur*.

Pada paper yang ditulis [11] Menggabungkan lima algoritma yang digunakan untuk mendeteksi *splicing*. Secara umum, metode yang diusulkan menghasilkan akurasi lebih dari 67%. Sementara pada penelitian yang dilakukan [12]. Menyoroti ketidak konsistenan *noise* lokal dalam pemindaian citra secara quadtree. Metode ini dapat mendeteksi *splicing* dalam citra digital mentah, namun pada area penyambungan yang kecil tidak mampu untuk mendeteksi *splicing* secara baik dan akurat.

Ada banyak metode yang digunakan untuk pemecahan masalah manipulasi jenis *splicing*, akan tetapi akurasi deteksi metode tersebut masih kurang. Oleh karena itu pada penelitian ini diterapkan salah satu metode untuk menyelesaikan masalah diatas dengan menggunakan metode deteksi tepi *block JPEG terkompresi*. Proses deteksi tepi *block JPEG terkompresi* dilakukan dengan mencari *inkonsisten* piksel bertetangga dari JPEG *terkompresi* berdasarkan perbedaan energi piksel pada batas *block* citra. Setelah itu citra dibagi dalam *block*  $8 \times 8$  *non-overlapping* dengan asumsi ketika citra disimpan dalam format JPEG sehingga *block*  $8 \times 8$  tersebut berupa *block JPEG terkompresi* dan kemudian menghitung perbedaan energi piksel pada batas *block* untuk setiap *block*. Dengan menggunakan metode ini nantinya hasil yang diharapkan akan mampu meningkatkan akurasi deteksi manipulasi *splicing* dengan baik dan akurat.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Literatur

Dalam mengumpulkan data pada penelitian ini yaitu dengan melakukan studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk mencari semua informasi yang berkaitan tentang manipulasi image forensik, seperti membaca buku-buku, paper atau jurnal-jurnal dan mengunjungi situs-situs yang ada di internet yang berhubungan dengan image forensik kemudian menentukan teknik dan algoritma yang cocok untuk deteksi manipulasi citra khususnya *splicing*.

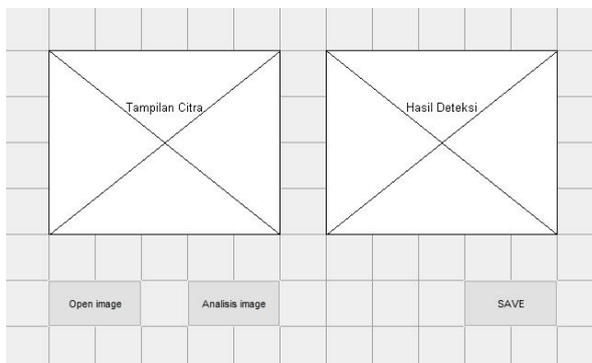
Untuk melakukan pendeteksian terhadap suatu citra digital perlu ditentukan jenis citra atau gambar yang akan diteliti karena struktur dari masing-masing citra mempengaruhi proses dari pengolahan citra tersebut, pada penelitian ini citra atau gambar yang digunakan adalah citra berekstensi JPEG.

Sampel data diambil dari foto yang didapat dari internet dan dari hasil kamera pribadi yaitu, kamera canon 650d, serta dari handphone xiaomi redmi 3 pro. Citra atau gambar yang dijadikan sampel data dipilih model citranya dengan latar berbeda. Lalu gambar tersebut diolah dengan menggunakan aplikasi pengolah citra Adobe Photoshop CC 2015 untuk melakukan proses *splicing* dimana bagian daerah yang di *copy-move* ukurannya bervariasi, sedangkan gambar lainnya dibiarkan dalam kondisi asli. Kemudian gambar yang telah diolah tersebut disimpan dalam format JPEG data inilah yang dijadikan sebagai sample kasus dalam penelitian ini.

## 2.2 Pengembangan Sistem

### 2.2.1 Desain

Desain tampilan antarmuka dari program yang akan dibangun, terdapat beberapa menu yang mempunyai fungsi pengolahan. Sistem deteksi manipulasi *splicing* ini dibangun dengan Aplikasi Matlab. Berikut adalah desain antarmuka sistem deteksi manipulasi *splicing* yang akan dibangun:



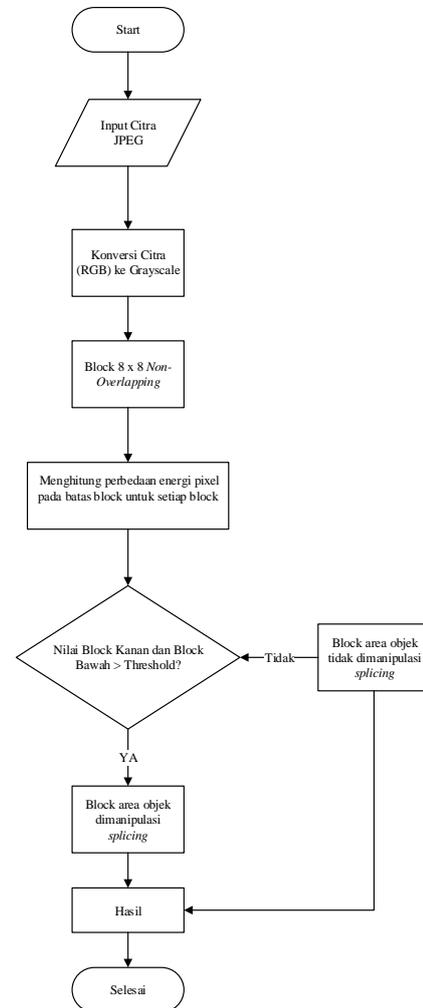
Gambar 1. Desain antarmuka Sistem Deteksi Manipulasi *Splicing*

Penjelasan gambar 3.1 desain sistem deteksi manipulasi *splicing*:

1. 1 Open image, Tombol untuk memilih citra atau gambar yang akan dianalisis.
2. Tampilan Citra, Layar untuk menampilkan hasil citra yang sudah dipilih tadi.
3. Analisis image, Tombol untuk analisa citra atau gambar
4. Hasil Deteksi, Layar untuk menampilkan hasil dari analisis deteksi.
5. Save, Untuk menyimpan hasil analisis deteksi.

### 2.2.2 Penerapan Metode Deteksi Tepi

Penerapan metode deteksi tepi dilakukan untuk mencari *inkonsisten* piksel bertetangga dari JPEG *terkompresi* berdasarkan perbedaan energi piksel pada *block*. Berikut alur deteksi manipulasi *splicing*:



Gambar 2. Alur Deteksi Manipulasi *Splicing*

Proses yang dilakukan adalah dengan membagi gambar dalam *block 8x8 non-overlapping* dengan asumsi gambar *splicing* ketika disimpan dalam format JPEG sehingga *block 8x8* tersebut berupa *block JPEG terkompresi*. Lalu dihitung perbedaan energi piksel pada batas *block* untuk setiap *block*. Nilai yang didapat dibandingkan terhadap *block* di kanan dan *block* di bawahnya apabila kedua nilai tersebut lebih besar dari nilai *threshold* yang ditentukan maka *block* area objek tersebut sudah dilakukan manipulasi.

## 2.3 Implementasi Sistem

Implementasi adalah proses untuk memastikan bahwa sistem atau metode algoritma yang dibangun

bebas dari kesalahan dan mudah digunakan oleh pengguna dalam hal ini seorang investigator. Untuk mendeteksi manipulasi splicing pada citra berekstensi JPEG menggunakan metode algoritma deteksi tepi block JPEG terkompresi. Implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab R2015a.

### 2.3.1 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat akurasi deteksi dari metode yang digunakan.

Tabel 1. Pengujian

No.	Citra Asli1	Citra Asli2	Hasil Manipulasi Pribadi
1	.....	.....	.....
	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi
	.....	.....	.....
	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi
2	.....	.....	.....
	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi
	.....	.....	.....
	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi
No.	Citra Asli1	Citra Asli2	Hasil Manipulasi dari internet
4	.....	.....	.....
	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi
	.....	.....	.....
	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi
5	.....	.....	.....
	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi
	.....	.....	.....
	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi
6	.....	.....	.....
	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi
	.....	.....	.....
	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi

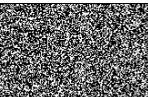
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada paper ini, kami mencoba mengambil contoh gambar yang asli dan gambar yang sudah

dimanipulasi. Citra atau gambar tersebut dibagi menjadi beberapa bagian, masing-masing adalah gambar asli, gambar yang digunakan sebagai bahan percobaan untuk melakukan manipulasi *splicing* sebanyak 12 (dua belas) file gambar dengan hasil manipulasi 6 (lima) dimana 3 (tiga) file gambar hasil manipulasi pribadi dan 3 (tiga) file gambar manipulasi dari internet. Proses manipulasi *splicing* dilakukan dengan menggunakan Adobe Photoshop CC 2015 lalu disimpan dalam format JPEG dengan *quality* 5 (medium) skala photoshop. Dan untuk hasil manipulasi dari internet tidak dilakukan proses manipulasi apapun dibiarkan sesuai dengan aslinya. Data inilah yang kemudian dijadikan sebagai sample kasus dalam penelitian ini.

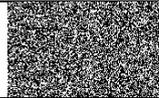
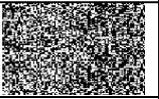
Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat akurasi deteksi dari metode yang digunakan. Berikut table 2. menampilkan hasil dari pengujian yang sudah dilakukan.

Tabel 2. Hasil Pengujian

No.	Citra Asli1	Citra Asli2	Hasil Manipulasi Pribadi
1			
	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi
			
	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi
	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Berhasil mendeteksi objek yang di <i>splicing</i>
2			
	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi
			
	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi
	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Berhasil mendeteksi objek yang di <i>splicing</i>
3			
	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi
			
	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi

	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Berhasil mendeteksi objek yang di <i>splicing</i>
No.	Citra Asli1	Citra Asli2	Hasil Manipulasi dari internet
4			

Lanjutan Tabel 2. Hasil Pengujian

	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi
			
	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi
	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Tidak bisa mendeteksi objek yang di <i>splicing</i>
5			
	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi
			
	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi
	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Tidak bisa mendeteksi objek yang di <i>splicing</i>
6			
	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi	Hasil Deteksi
			
	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi	Deskriptif Akurasi
	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Tidak ada objek yang teridentifikasi <i>splicing</i>	Tidak bisa mendeteksi objek yang di <i>splicing</i>

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan beberapa hal terkait dengan pengujian dan analisis maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Metode deteksi tepi *block JPEG terkompresi*, berhasil diimplementasikan untuk mendeteksi manipulasi *splicing* pada citra berekstensi JPEG.
2. Hasil pengujian berupa manipulasi *splicing* berhasil mendeteksi objek citra yang dimanipulasi secara akurat dan baik.

3. Metode deteksi tepi *block JPEG terkompresi* ini mampu mendeteksi objek citra yang di *splicing* dengan baik dan akurat, tapi metode ini hanya bisa digunakan untuk mendeteksi citra yang belum diupload di internet.

#### 5. SARAN

Berikut adalah beberapa saran yang dapat diberikan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya:

1. Metode deteksi tepi *block JPEG terkompresi* untuk pengembangan lebih lanjut perlu dilakukan kombinasi algoritma dua atau bahkan lebih untuk bisa mengidentifikasi dan mendeteksi manipulasi citra yang sudah diupload di internet.
2. Perlu melakukan penelitian lebih lanjut untuk mendeteksi jenis manipulasi yang lainnya dan ekstensi citra lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. J. Charpe, "Revealing Image Forgery through Image Manipulation Detection," no. Gcct, pp. 723–727, 2015.
- [2] A. Kashyap, M. Agarwal, and H. Gupta, "Detection of Copy-move Image forgery using SVD and Cuckoo Search Algorithm," 2017.
- [3] J. Tim Okezone, "Ini 3 Temuan Terbaru dari Kasus Saracen." 2017.
- [4] P. E. Kresnha, E. Susilowati, and Y. Adharani, "Pendeteksian manipulasi citra berbasis copy-move forgery menggunakan euclidian distance dengan single value decomposition," pp. 6–7, 2016.
- [5] I. W. S. Wicaksana, L. Aditya, M. Doring, F. Armansyah, R. A. Putra, and R. Adimansyah, "Pendeteksian Manipulasi Gambar Dari Metode Copy-Move EXACT-MATCH," vol. 2008, pp. 21–24, 2008.
- [6] A. U. Tembe and S. S. Thombre, "Survey of Copy-Paste Forgery Detection in Digital Image Forensic," no. Icimia, pp. 248–252, 2017.
- [7] B. Li, T. Ng, X. Li, and S. Tan, "Revealing the Trace of High-Quality JPEG Compression Through Quantization Noise Analysis," vol. 10, no. 3, pp. 558–573, 2015.
- [8] D. Luo, W. Luo, R. Yang, and J. Huang, "Compression history identification for digital audio signal," pp. 1733–1736, 2012.
- [9] K. Hoerr, "Celebrity' fraudster Dimitri de Angelis appeals against sentence," 2015. .
- [10] A. Das, A. Medhi, R. K. Karsh, and R. H. Laskar, "Image Splicing Detection using

- Gaussian or Defocus Blur,” pp. 1237–1241, 2016.
- [11] Y. Fan, P. Carré, C. Fernandez-maloigne, and U. M. R. Cnrs, “IMAGE SPLICING DETECTION WITH LOCAL ILLUMINATION ESTIMATION,” pp. 2940–2944, 2015.
- [12] T. Julliard, V. Nozick, and H. Talbot, “Automated Image Splicing Detection from Noise Estimation in Raw Images,” 2015.