

MODIFIKASI DERAINET MENGGUNAKAN *GUIDED FILTER*

Rashif Ilmi Nurzaman

NRP : 1422041

email : rashif.ilmi@gmail.com

ABSTRAK

Hujan adalah peristiwa turunnya butir-butir air dari langit ke permukaan bumi. Embun dan rintik-rintik air yang diakibatkan hujan dapat membuat citra menjadi kabur (*blur*), sehingga menyulitkan pengolahan citra. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode pengolahan citra untuk mengatasi masalah ini. Banyak yang telah membuat metode untuk mengatasi masalah ini hingga pada tahun 2017 dibuatlah untuk menghilangkan efek hujan menggunakan *CNN* yang disebut derainNet.

Pada Tugas Akhir ini, kualitas citra hasil derainNet akan ditingkatkan menggunakan *guided filter*. Kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan hasil *fast guided filter*. Pengerajan Tugas akhir ini terdiri dari 2 percobaan, yaitu dengan citra hujan sintesis dan citra hujan sebagai inputnya. Dengan menggunakan berbagai macam konfigurasi *neighborhood size* dan *degree of smoothing* dari *guided filter* disertai dengan *image enhancement*, akan ditentukan konfigurasi terbaik berdasarkan nilai *SSIM* dan *NIQE* yang diperoleh.

Hasil derainNet menggunakan guided filter dan fungsi non-linear lebih baik dari hasil guided filter dan image enhancement lainnya berdasarkan besar nilai *SSIM* dan *NIQE* yang diperoleh yaitu 0,91895 dan 3,8286. Untuk pengerajan kedepan, Tugas Akhir ini dapat dikembangkan dengan melatih ulang *CNN*, mengganti konfigurasi filter dan image enhancement serta menguji hasil derainNet dengan melakukan identifikasi objek.

Kata kunci : derainNet, CNN, *guided filter*, *fast guided filter*, *SSIM*, *NIQE*

DERAINNET MODIFICATION USING GUIDED FILTER

Rashif Ilmi Nurzaman

NRP : 1422041

email : rashif.ilmi@gmail.com

ABSTRACT

Rain is an event where water drops fell from the sky to the ground. Haze and rain streaks that was caused by rain itself could make an image to be blur, which add some difficulties in image processing. Because of that a method is needed to solve this problem. Many have created methods to solve this problem, until 2017 a method has been created to remove rain effects from an image using CNN that is called derainNet.

In this Final Project the result's quality of derainet will be enhanced using guided filter. The result will be compared with fast guided filter's results. This Final Project consists of 2 experiments, which is by using synthesized rainy images and real world rainy images as inputs. By using multiple configuration of neighborhood size and degree of smoothing from guided filter and also image enhancement, a best configuration will be determined based on SSIM and NIQE score that have been obtained.

The result of derainNet using guided filter and a non linear function is better than fast guided filter and other image enhancement based on SSIM and NIQE score that is 0,91895 and 3,8286. For future works, this Final Project can be developed by retraining the CNN, changing the configuration of filter and image enhancement and also test the results of derainNet by doing object identification.

Keywords : derainNet, CNN, guided filter, fast guided filter, SSIM, NIQE

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

KATA PENGANTAR

ABSTRAK i

ABSTRACT ii

DAFTAR ISI iii

DAFTAR GAMBAR iv

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR LAMPIRAN viii

DAFTAR RUMUS ix

BAB I PENDAHULUAN 1

I.1 Latar Belakang 1

I.2 Rumusan Masalah 2

I.3 Tujuan 2

I.4 Pembatasan Masalah 2

I.5 Sistematika Penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI 5

II.1 *Image Enhancement* 5

II.2 DerainNet 5

II.3 *Lowpass Filter* 8

II.4 *Guided Filter* 8

II.5 *Fast Guided Filter* 10

II.6 *CNN* 12

II.7 *SSIM* 15

II.8 *NIQE* 21

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	22
III.1 Percobaan 1 – DerainNet menggunakan <i>input</i> citra hujan sintesis	22
III.1.1 <i>Guided filter</i>	24
III.1.2 <i>CNN</i>	26
III.1.3 Penilaian berdasarkan <i>SSIM</i>	27
III.2 Percobaan 2 – DerainNet menggunakan <i>input</i> citra hujan asli	28
III.2.1 Konfigurasi derainNet	29
III.2.2 Penilaian Berdasarkan <i>NIQE</i>	30
 BAB IV HASIL DAN ANALISIS	31
IV.1 <i>SSIM</i> dari derainNet	31
IV.2 <i>NIQE</i> dari derainNet	37
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	43
V.1 Simpulan	43
V.2 Saran	44
DAFTAR REFERENSI.....	45
LAMPIRAN A DATA NILAI SSIM DAN NIQE.....	A-1
LAMPIRAN B SYNTAX PROGRAM.....	B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Proses derainNet`	5
Gambar II.2 Proses <i>guided filter</i>	8
Gambar II.3 Proses detail <i>guided filter</i>	9
Gambar II.4 algoritma <i>guided filter</i>	11
Gambar II.5 algoritma <i>fast guided filter</i>	11
Gambar II.6 Perbedaan <i>neural network</i> dengan <i>CNN</i> dalam memproses <i>input</i> menuju <i>output</i>	12
Gambar II.7 Perbedaan <i>neural network</i> dengan <i>CNN</i> dalam penggunaan <i>weight</i> dan <i>bias</i>	13
Gambar II.8 Contoh <i>ReLU</i> dan <i>pooling</i>	14
Gambar II.9 Contoh <i>transfer learning CNN</i>	15
Gambar II.10 Contoh <i>SSIM</i> – citra x	16
Gambar II.11 Contoh <i>SSIM</i> – citra y	17
Gambar III.1 Contoh <i>input</i> citra hujan sintesis	22
Gambar III.2 Diagram blok derainNet untuk <i>input</i> citra hujan sintesis menggunakan <i>guided filter</i>	23
Gambar III.3 Diagram alir derainNet untuk <i>input</i> citra hujan sintesis menggunakan <i>guided filter</i>	23
Gambar III.4 Diagram alir derainNet untuk <i>input</i> citra hujan sintesis menggunakan <i>fast guided filter</i>	24
Gambar III.5 Diagram alir <i>guided filter</i>	25
Gambar III.6 Contoh piksel citra.....	25
Gambar III.7 Diagram alir <i>CNN</i>	27
Gambar III.8 Diagram blok derainNet untuk <i>input</i> citra hujan asli menggunakan <i>guided filter</i>	29
Gambar III.9 Diagram alir derainNet untuk <i>input</i> citra hujan asli menggunakan <i>guided filter</i>	29
Gambar IV.1 Diagram alir final derainNet untuk <i>input</i> citra hujan asli menggunakan <i>guided filter</i>	37

Gambar IV.2 Contoh *output* derainNet dengan berbagai macam konfigurasi
enhancement..... 40



DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Nilai SSIM dengan konfigurasi <i>degree of smoothing</i> = 1	31
Tabel IV.2 Contoh rata-rata <i>SSIM</i> untuk setiap jenis citra dan <i>degree of smoothing</i>	32
Tabel IV.3 Nilai rata-rata <i>SSIM</i> untuk setiap jenis citra n=1-6.....	33
Tabel IV.4 Nilai rata-rata <i>SSIM</i> untuk setiap jenis citra n=7-12.....	34
Tabel IV.5 Ringkasan nilai-nilai <i>SSIM</i> terbaik	35
Tabel IV.6 Contoh nilai <i>NIQE</i> konfigurasi 1 <i>guided filter</i>	38
Tabel IV.7 Rata-rata nilai <i>NIQE guided filter</i>	39
Tabel IV.8 Perbandingan nilai <i>NIQE guided filter</i> dengan <i>fast guided filter</i>	41
Tabel IV.9 Perbandingan nilai <i>NIQE</i> multiple configuration <i>guided filter</i> dengan <i>fast guided filter</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DATA NILAI SSIM DAN NIQE.....	A-1
LAMPIRAN B SYNTAX PROGRAM.....	B-1



DAFTAR RUMUS

(II.1) Inisialisasi Input CNN derainNet.....	6
(II.2) Konvolusi CNN derainNet <i>layer</i> pertama dan kedua	6
(II.3) Konvolusi CNN derainNet <i>layer</i> ketiga.....	6
(II.4) <i>Objective functioin</i> untuk pelatihan derainNet	7
(II.5) <i>Weight</i> untuk pelatihan derainNet.....	7
(II.6) <i>Bias</i> untuk pelatihan derainNet.....	7
(II.7) Fungsi nonlinear untuk mencari <i>enhanced base layer</i>	7
(II.8) <i>Output</i> derainNet.....	7
(II.9) Rumus a_k	9
(II.10) Rumus b_k	9
(II.11) <i>Output guided filter</i>	10
(II.12) Rumus a_k jika citra panduan adalah input.....	10
(II.13) Rumus b_k jika citra panduan adalah input	10
(II.14) Rumus SSIM.....	15
(II.15) Standar deviasi sinyal X dan Y	15
(II.16) Standar deviasi sinyal X	15
(II.17) Rata-rata sinyal X	16
(II.18) Standar deviasi sinyal Y	16
(II.19) Rata-rata sinyal Y	16
(II.20) Konstanta untuk menghindari ketidakstabilan saat $\mu_x^2 + \mu_y^2$ mendekati 0	16
(II.21) Rumus NIQE.....	21