

INTISARI

Peningkatan Visibilitas Citra Bawah Air Dengan Metode CLAHE Dan *Frankle-Mccann Retinex* Diimplementasikan Pada *Remotely Operated Vehicle*

Oleh

Fakhrudin Hanif Nashrullah

20/460867/SV/17948

Salah satu tantangan utama untuk robot bawah air meskipun menggunakan kamera dengan kualitas bagus, penginderaan visual seringkali sangat dipengaruhi oleh visibilitas yang buruk contohnya, pembiasan cahaya, penyerapan, dan hamburan. Karena perambatan cahaya di bawah air berbeda dari pada di atmosfer, contohnya citra bawah air cenderung memiliki warna *hue* hijau atau biru yang mendominasi karena panjang gelombang merah diserap di perairan. Dari hal tersebut menghasilkan kontras rendah, samar, *noise*, kehilangan detail, dan warna citra terdegradasi. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis akan membuat penelitian untuk meningkatkan visibilitas citra video bawah air dengan penggabungan metode *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE) dan *Frankle-McCann Retinex* (FMR). Untuk mempersingkat peningkatan visibilitas citra video diperlukan cara mengubah ukuran dimensi frame dari 1920 x 1080 piksel menjadi 480 x 360 piksel dan penyeleksian *frame* kelipatan pengolahan setiap 10 *frame* dengan menggunakan nilai *clip limit* = 2 dan ukuran *grid* = 4 x 4 pada CLAHE. Waktu yang dibutuhkan untuk meningkatkan visibilitas citra video bawah air dengan metode CLAHE dan FMR pada Raspberry Pi 4 Model B adalah 21 menit 54,45 detik dengan total frame 280, dan rata rata pengolahan setiap frame adalah 4,69 detik. Pengukuran hasil dengan teknik PSNR, bernilai rata rata yaitu 12,06 dB dengan nilai tertinggi adalah 17,113 dB dan nilai terendah 7,98 dB. Untuk nilai dengan teknik SSIM yaitu memiliki nilai rata rata 0,55 dengan nilai tertinggi 0,77 dan terendah adalah 0,33. Kesimpulan dari hasil penelitian ini dengan menggunakan metode CLAHE dan FMR, visibilitas bawah air dapat ditingkatkan.

Kata Kunci : Citra Bawah Air, CLAHE, *Frankle-McCann Retinex*, ROV

ABSTRACT

Underwater Image Visibility Enhancement With CLAHE And Frankle-Mccann Retinex Method Implemented On Remotely Operated Vehicle

By

Fakhrudin Hanif Nashrullah

20/460867/SV/17948

One of the main challenges for underwater robots although using a good quality camera, visual sensing is often greatly affected by poor visibility, for example, light refraction, absorption, and scattering. Because the propagation of light underwater is different than in the atmosphere, for example, underwater images tend to have a dominant green or blue hue because red wavelengths are absorbed in water. This results in low contrast, faintness, noise, loss of detail, and degraded of image colors. Based on these problems, the author will do a research to increase the visibility of underwater video images by combining the Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) and Frankle-McCann Retinex (FMR) methods. To shorten the increase in visibility of the video image, it is necessary to change the size of the frame dimensions from 1920 x 1080 pixels to 480 x 360 pixels and select multiple processing frames every 10 frames using the clip limit value = 2 and the grid size = 4 x 4 in CLAHE. The time needed to increase the visibility of underwater video images using the CLAHE and FMR methods on the Raspberry Pi 4 Model B is 21 minutes 54.45 seconds with a total of 280 frames, and the average processing time for each frame is 4.69 seconds. Measurement of the results using the PSNR technique, the average value is 12.06 dB with the highest value being 17.113 dB and the lowest value being 7.98 dB. For the value with the SSIM technique, it has an average value of 0.55 with the highest value of 0.77 and the lowest being 0.33. The conclusion from the results of this research using the CLAHE and FMR methods, underwater visibility can be improved.

Keywords : Underwater Image, CLAHE, Frankle-McCann Retinex, ROV