

RINGKASAN

ANALISA KINERJA METODE SEGMENTASI CITRA KOLPOSKOPI MENGUNAKAN MSE (MEAN SQUARED ERROR), PSNR (PEAK SIGNAL TO NOISE RATIO), DAN WAKTU EKSEKUSI

Muhammad Rizqy Maulana Sarwono

Kanker serviks merupakan jenis kanker ginekologi, salah satu penyebab utama kematian berhubungan kanker pada perempuan di seluruh dunia. Pemeriksaan dini kanker serviks metode VIA populer digunakan karena sederhana, murah dan tidak memerlukan alat laboratorium yang canggih. Metode VIA saat ini memiliki kelemahan yaitu tingkat subjektivitas yang bervariasi dalam menentukan hasil penelitian. Hasil sangat bergantung pada kemampuan dan keahlian tenaga medis. Peneliti melakukan penelitian pengujian metode segmentasi untuk menguji kualitas, dan efisiensi masing masing metode segmentasi. Segmentasi yang akan diujikan menggunakan beberapa metode yaitu *otsu*, *k-means*, dan *watershed*. Lalu metode segmentasi tersebut diuji menggunakan parameter PSNR, MSE dan pengukuran waktu eksekusi per gambar per metode.

Penelitian menggunakan pendekatan eksperimen komputasi, menggunakan citra dari *IARC Colposcopy Image Bank*, berisi citra kolposkopi sebelum dan sesudah perlakuan *Visual Inspection with Acetic Acid (VIA)*. Citra yang digunakan pada penelitian ini merupakan citra kolposkopi pasca perlakuan VIA, dengan total 185 citra dengan 92 citra VIA negatif dan 74 citra VIA positif. Tahapan penelitian meliputi cropping dan grayscale pada tahap prapemrosesan, segmentasi menggunakan tiga metode yang berbeda, lalu pengujian menggunakan parameter MSE, PSNR, maupun waktu eksekusi.

Penelitian menunjukkan metode K-Means memberikan kualitas hasil segmentasi terbaik dibandingkan dua metode lainnya. Pada pengujian yang dilakukan, metode K-Means kluster tertingi menghasilkan MSE paling kecil dan PSNR tertinggi, dengan $k = 6$ mencapai PSNR sebesar 28,780253 dB dan MSE sebesar 88,707255. Dari efisiensi komputasi, metode Otsu memiliki waktu eksekusi tercepat dengan rerata sebesar 0,315221 ms, sedangkan metode K-Means memiliki waktu eksekusi tertinggi karena memerlukan komputasi untuk pengelompokkan piksel secara iteratif hingga mencapai konvergensi. Sementara itu, metode Watershed menghasilkan nilai MSE tertinggi dan PSNR terendah karena perubahan citra signifikan. Penelitian ini menunjukkan perbandingan kualitas segmentasi dan efisiensi waktu komputasi, dengan K-Means menghasilkan kualitas terbaik tetapi dengan waktu pemrosesan lebih lama. Sedangkan Otsu memiliki waktu tercepat dengan kualitas segmentasi dibawah metode K-Means.

Kata kunci : VIA, kolposkopi, citra, otsu, k-means, watershed, PSNR, MSE

SUMMARY

PERFORMANCE ANALYSIS OF COLPOSCOPY IMAGE SEGMENTATION METHODS USING MSE (MEAN SQUARED ERROR), PSNR (PEAK SIGNAL TO NOISE RATIO), AND EXECUTION TIME

Muhammad Rizqy Maulana Sarwono

Cervical cancer is a type of gynecological cancer, one of the leading causes of cancer-related deaths in women worldwide. Early detection of cervical cancer using the VIA method is popular because it is simple, inexpensive, and does not require sophisticated laboratory equipment. The VIA method currently has a weakness, namely varying levels of subjectivity in determining research results. The results are highly dependent on the abilities and expertise of medical personnel. The researchers conducted a study to test the quality and efficiency of each segmentation method. Several segmentation methods were tested, namely Otsu, k-means, and watershed. These segmentation methods were then tested using PSNR, MSE, and execution time per image per method parameters.

The research used a computational experimental approach, using images from the IARC Colposcopy Image Bank, containing colposcopy images before and after Visual Inspection with Acetic Acid (VIA) treatment. The images used in this study were post-VIA treatment colposcopy images, with a total of 167 images, including 92 VIA-negative images and 74 VIA-positive images. The research stages included cropping and grayscaling in the preprocessing stage, segmentation using three different methods, and then testing using MSE, PSNR, and execution time parameters.

Research shows that the K-Means method provides the best segmentation results compared to the other two methods. In the test conducted, the K-Means method with the highest cluster produced the smallest MSE and highest PSNR, with $k = 6$ achieving a PSNR of 28,780253 dB and an MSE of 88,707255. In terms of computational efficiency, the Otsu method had the fastest execution time with an average of 0,315221 ms, while the K-Means method had the highest execution because it required iterative pixel grouping computations until convergence was achieved. Meanwhile, the Watershed method produced the highest MSE and lowest PSNR value due to significant image changes. This study shows a comparison of segmentation quality and computational time efficiency, with K-Means producing the best quality but with longer processing times. Meanwhile, Otsu has the fastest time with segmentation quality below the K-Means method.

Keywords : VIA, colposcopy, image, otsu, k-means, watershed, PSNR, MSE