

Residual neural network dan persistent homology untuk klasifikasi diabetik retinopati = Residual neural network and persistent homology for the classification of diabetic retinopathy

Bijak Rabbani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20517268&lokasi=lokal>

Abstrak

Diabetik retinopati adalah komplikasi dari penyakit diabetes yang dapat mengakibatkan gangguan penglihatan bahkan kebutaan. Penyakit ini menjadi tidak dapat disembuhkan jika telah melewati fase tertentu, sehingga diagnosa sedini mungkin menjadi sangat penting. Namun, diagnosa oleh dokter mata memerlukan biaya dan waktu yang cukup besar. Oleh karena itu, telah dilakukan upaya untuk meningkatkan efisiensi kerja dokter mata dengan bantuan komputer. Deep learning merupakan sebuah metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah ini. Salah satu arsitektur deep learning yang memiliki performa terbaik adalah residual network. Metode ini memiliki kelebihan dalam menghindari masalah degradasi akurasi, sehingga memungkinkan penggunaan jaringan yang dalam. Di sisi lain, metode persistent homology juga telah banyak berkembang dan diaplikasikan pada berbagai masalah. Metode ini berfokus pada informasi topologi yang terdapat pada data. Informasi topologi ini berbeda dengan representasi data yang didapatkan dari model residual network. Penelitian ini melakukan analisis terhadap penerapan persistent homology pada kerangka kerja residual network dalam permasalahan klasifikasi diabetik retinopati. Dalam studi ini, dilakukan eksperimen berkaitan dengan informasi topologi dan proses pengolahannya. Informasi topologi ini direpresentasikan dengan betti curve atau persistence image. Sementara itu, pada proses pengolahannya dilakukan ujicoba pada kanal citra, metode normalisasi, dan layer tambahan. Hasil eksperimen yang telah dilakukan adalah penerapan persistent homology pada kerangka kerja residual network dapat meningkatkan hasil klasifikasi penyakit diabetik retinopati. Selain itu, penggunaan betti curve dari kanal merah sebuah citra sebagai representasi informasi topologi memberikan hasil terbaik dengan skor kappa 0.829 pada data test.

.....Diabetic retinopathy is a complication of diabetes which can result in visual disturbance and even blindness. This disease becomes incurable after reaching certain phases, thus immediate diagnosis is highly important. However, diagnosis by a professional ophthalmologist requires a great amount of time and cost. Therefore, efforts to increase the work efficiency of ophthalmologists using computer system has been done. Deep learning is a method that widely used to solve this particular problem. Residual network is one of deep learning architecture which has the best performance. The main advantage of residual network is its ability to prevent accuracy degradation, thus enabling the model to go deeper. On the other hand, persistent homology is also rapidly developing and applied in various fields. This method focus on the topological information of the data. This information are different with the data representation that extracted by neural network model. This study analyze the incorporation of persistent homology to residual networks framework for diabetic retinopati classification. In this study, experiments regarding about topological information and its process were carried out. The topological information is represented as betti curve or persistence image. Meanwhile, the experiments are analyzing the impact of image colour channel, normalization method, and additional layer. According to the experiments, application of persistent homology on residual network framework could improve the outcome of diabetic retinopathy classification.

Moreover, the application of betti curve from the red channel as a representation of topological information has the best outcome with kappa score of 0.829.