

SISTEM DETEKSI ASAP PADA KEBAKARAN HUTAN MENGUNAKAN METODE YOLOv5

Youga Pratama

Program Studi Informatika, FIF, Telkom University

e-mail: yougapratama45@gmail.com

Abstract

Dalam makalah ini, algoritma yang akurat diusulkan untuk mendeteksi asap pada kebakaran hutan. Karena bentuknya yang tidak beraturan, variasi warna, tekstur serta lingkungan yang kompleks membuat sistem deteksi asap kebakaran hutan sangat sulit untuk diimplementasikan secara cepat dan akurat[1]. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sistem deteksi kebakaran hutan dengan menggunakan algoritma *YOLO (You Only Look Once)* yang menggunakan jaringan saraf konvolusional untuk mendeteksi objek pada data yang digunakan.

Keywords: kebakaran hutan, sistem deteksi, *YOLO*,

Introductions

Kebakaran hutan yang terjadi setiap tahunnya selalu menjadi masalah tersendiri di wilayah Indonesia. Ada banyak penyebab terjadinya kebakaran hutan, mulai dari cuaca yang sangat panas sampai pembakaran hutan secara liar [2]. Sistem deteksi kebakaran dengan menggunakan citra gambar atau video dari kamera dapat mendeteksi kebakaran hutan lebih cepat. Karena asap yang dihasilkan dari kebakaran hutan lebih cepat terlihat daripada api, sistem deteksi asap mendapat perhatian lebih sebagai alarm kebakaran dalam teknik proteksi kebakaran hutan[3].

Dalam makalah ini, diusulkan metode pembelajaran ansambel untuk mendeteksi asap kebakaran hutan. Dalam hal ini objek seperti asap akan mempengaruhi hasil deteksi, karena bentuknya yang tidak beraturan, variasi warna, tekstur serta lingkungan yang kompleks dapat membuat hasil dari sistem deteksi menjadi kurang akurat [6].

Related Work

Dalam beberapa tahun terakhir metode pembelajaran jaringan saraf konvolusional (CNN) pada teknologi visi komputer telah berkembang pesat, dimana klasifikasi gambar, deteksi objek, segmentasi sematik, dll telah mencapai kinerja terbaik dalam hal visi komputer. Sudah banyak peneliti yang melakukan percobaan menggunakan CNN untuk mendeteksi kebakaran hutan[3]. Frizzi mengusulkan CNN untuk mengidentifikasi asap atau api dalam video. Menurutnya jaringan saraf konvolusional terbukti berkinerja sangat baik dalam bidang klasifikasi objek, dikarenakan jaringan ini memiliki kemampuan untuk melakukan ekstraksi fitur dan klasifikasi dalam arsitektur yang sama[4]. Hohberg melatih jaringan saraf konvolusional untuk membedakan objek asap atau

api dengan objek lainnya[5]. Wang Tao dkk. menggunakan metode yang menggabungkan ekstraksi fitur manual tradisional dan ekstraksi otomatis fitur gambar asap CNN. Keakuratan pengenalan metode ini mencapai 92% dan tingkat alarm palsu adalah 3,3%. Yin dkk. [6] mengembangkan jaringan saraf convolutional ternormalisasi dalam untuk deteksi asap api, yang menggunakan batch metode normalisasi untuk mempercepat proses pelatihan dan meningkatkan akurasi deteksi asap. Berbagai model deteksi target seperti Denet, Light-Head, Yolo-V3, dan Faster R-CNN telah diterapkan untuk deteksi asap kebakaran hutan. Zhang dkk. [11] menggunakan Faster R-CNN untuk mendeteksi asap kebakaran hutan liar dengan memasukkan asap asli dan asap simulasi ke dalam hutan untuk menghasilkan gambar asap sintetis, yang tidak hanya dapat menghindari proses ekstraksi fitur buatan yang rumit tetapi juga memudahkan data pelatihan dan menghindari masalah kelangkaan [7].

Dataset

Sebanyak 737 gambar asap pada hutan yang diambil melalui cctv diperoleh dari web roboflow yang menyediakan dataset dan juga memiliki fitur untuk melakukan pelabelan pada gambar yang digunakan sebagai dataset dan pembagian dataset secara otomatis.



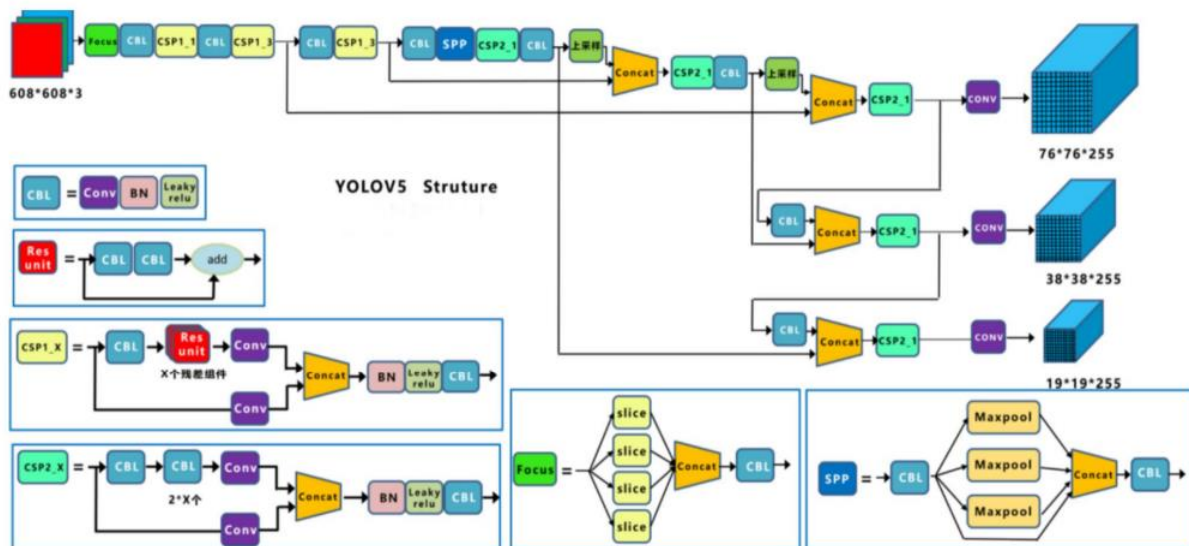
Methods

YOLO

Sebuah pendekatan baru untuk deteksi objek disebut *You Only Look Once (YOLO)* yang berarti bahwa sebuah gambar dapat dideteksi dan diprediksi apapun dan dimanapun objeknya berada dalam sekali pandang. Sebagai metode pertama yang membuang *pipeline*, YOLO membingkai suatu objek yang dideteksi sebagai masalah regresi ke kotak pembatas yang dipisahkan secara spasial dan probabilitas kelas terkait, yang diprediksi dengan jaringan saraf tunggal dari gambar penuh dalam sekali evaluasi. Selain itu, YOLO memilih GoogLeNet sebagai jaringan dasar, karena kecepatan komputasi presisinya lebih cepat daripada VGG. Jadi YOLO dapat cepat dalam desain dan real time sambil menjaga akurasi yang baik [8].

YOLOv5

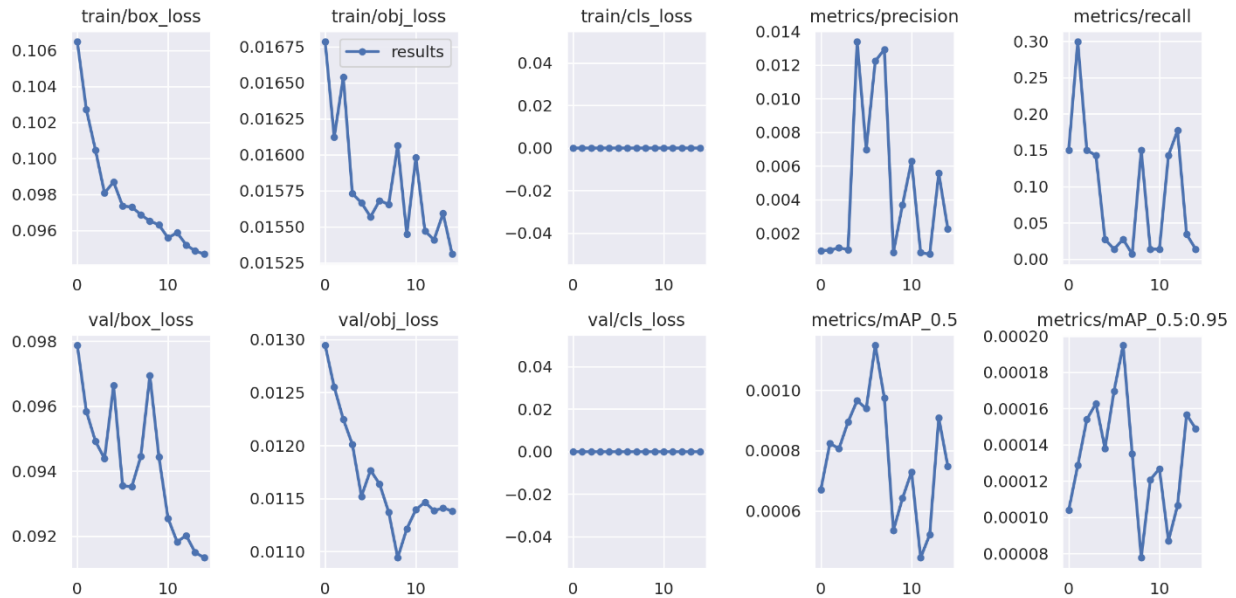
YOLOv5 telah mengubah kecepatan dari YOLO versi sebelumnya yang mana lebih cepat tetapi memiliki akurasi yang rendah. Algoritma YOLOv5 meningkatkan akurasi deteksi dan kinerja waktu nyata, memenuhi kebutuhan deteksi waktu nyata pada gambar dan video. Model jaringannya dibagi menjadi 4 bagian, yaitu *Input* (masukan), *Backbone* (jaringan tulang punggung), *Neck* (modul fusi dengan multiskala), *Prediction* (prediksi). Struktur jaringannya ditunjukkan seperti pada Gambar 1 [9].



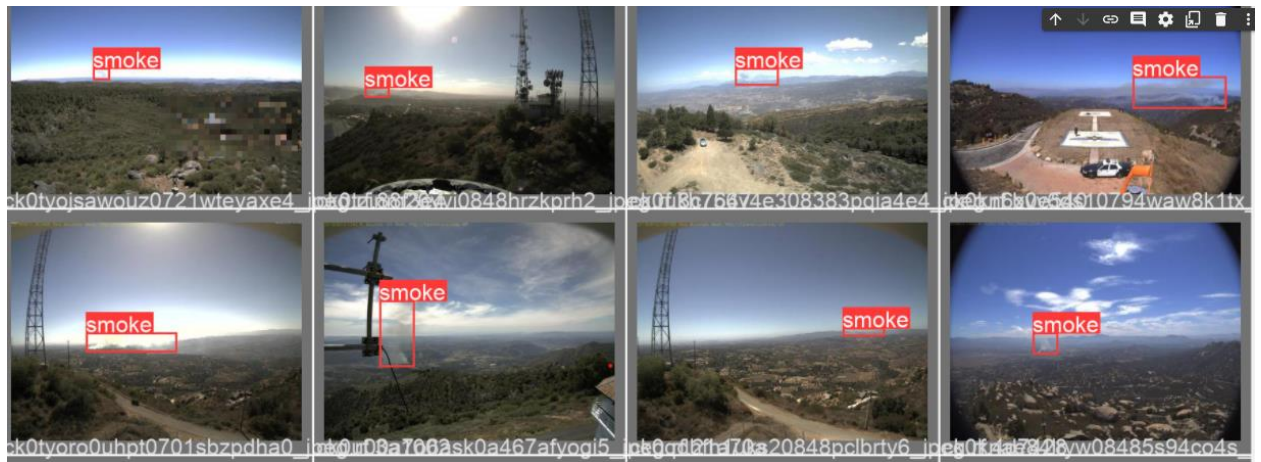
Gambar 1. Diagram struktur jaringan YOLOv5

Experiments

Pada percobaan kali ini penulis menerapkan algoritman YOLOv5 sebagai acuan dalam mendeteksi objek. Data yang digunakan dibagi dalam 516 gambar sebagai data training dan 221 gambar digunakan sebagai data test.



Hasil dari percobaan kali ini dapat dilihat bahwa akurasi yang didapat sangat rendah dikarenakan dataset yang kurang bervariasi, dan juga fasilitas yang kurang memadai sehingga ada beberapa bagian penting yang tidak dapat digunakan.



Lalu untuk identifikasi nya sendiri hanya dapat mengidentifikasi objek yang terdapat tanpa menunjukan akurasi.

Conclusion

Diharapkan untuk kedepannya dalam melakukan deteksi asap dapat memiliki lebih banyak dataset, dan diharapkan juga pada saat melakukan pengimplementasian pada algoritma deteksi objek agar dapat menggunakan fasilitas dengan spesifikasi yang lebih mendukung agar hasil yang didapatkan juga sesuai yang diharapkan.

Referensi

1. Peng, Y., & Wang, Y. (2019). Real-time forest smoke detection using hand-designed features and deep learning. *Computers and Electronics in Agriculture*, 167, 105029. doi: 10.1016/j.compag.2019.105029
2. Nazilly, M. L., Rahmat, B., & Puspaningrum, E. Y. (2020). Implementasi Algoritma Yolo (You Only Look Once) Untuk Deteksi Api. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(1), 81–91.
3. Zhang, Q., Lin, G., Zhang, Y., Xu, G., & Wang, J. (2018). Wildland Forest Fire Smoke Detection Based on Faster R-CNN using Synthetic Smoke Images. *Procedia Engineering*, 211, 441–446. doi: 10.1016/j.proeng.2017.12.034
4. Frizzi, S., Kaabi, R., Bouchouicha, M., Ginoux, J.-M., Moreau, E., & Fnaiech, F. (2016). Convolutional neural network for video fire and smoke detection. *IECON 2016 - 42nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*. doi:10.1109/iecon.2016.7793196
5. Hohberg, S. P. (2015). Wildfire smoke detection using convolutional neural networks, Technical report, Freie Universitt Berlin, Berlin, Germany.
6. Xu, R., Lin, H., Lu, K., Cao, L., & Liu, Y. (2021). A Forest Fire Detection System Based on Ensemble Learning. *Forests*, 12(2), 217. doi:10.3390/f12020217
7. Zhao, E., Liu, Y., Zhang, J., & Tian, Y. (2021). Forest Fire Smoke Recognition Based on Anchor Box Adaptive Generation Method. *Electronics*, 10(5), 566. doi:10.3390/electronics10050566
8. Du, J. (2018). Understanding of Object Detection Based on CNN Family and YOLO. *Journal of Physics: Conference Series*, 1004, 012029. doi:10.1088/1742-6596/1004/1/012029
9. Wang, Z., Wang, H., Wan, J., Ma, Y., Huang, C., Yang, Y. (2021). Research and application of small target detection method. *Journal of Physics: Conference Series*, 20229, 012129. doi:10.1088/1742-6596/2029/1/012129