

RANCANGAN PROTOTIPE *IMAGE DETECTION* BERBASIS *RASPBERRY PI* MENGGUNAKAN *TENSORFLOW* UNTUK IDENTIFIKASI OBJEK DI SEKITAR *APRON*

Argo Nugroho, Achmad Setiyo Prabowo, Sukahir
Politeknik Penerbangan Surabaya

Abstrak

Apron merupakan tempat parkir pesawat, dimana didalamnya terdapat beberapa objek seperti contohnya GSE (*Ground Support Equipment*) yang berdekatan langsung dengan pesawat yang akan parkir. Tentunya objek tersebut memiliki tingkat mobilitas yang tinggi didalam *apron*. Selain itu, *apron* juga harus ditunjang dengan peralatan yang dapat memandu pesawat secara otomatis untuk meningkatkan keselamatan pada proses parkir pesawat. Sehingga dari hal ini perlu untuk adanya peralatan yang mampu memandu parkir pesawat dan mendeteksi objek di sekitar apron guna menciptakan *clear area* sebelum adanya pesawat yang masuk maupun saat pesawat tersebut melakukan proses *towing*. Alat ini memanfaatkan kecanggihan *artificial intelligence* yang mulai marak dipergunakan pada sisi teknologi masa kini. Penulis membuat alat pendeteksi objek ini untuk objek benda dan manusia dengan *raspberry pi* sebagai modul pemrosesan yang utama, kemudian kamera untuk menangkap objek dan program yang berasal dari tensorflow dengan metode *neural network*.

Kata Kunci: *Apron, Object detection, Raspberry Pi, Tensor Flow, Neural Network*

Abstract

The apron is the aircraft's parking lot, in which there are several objects such as GSE (Ground Support Equipment) which are directly adjacent to the aircraft that will be parked. Of course the object has a high level of mobility in the apron. In addition, the apron must also be supported by equipment that can guide the aircraft automatically to improve safety in the aircraft parking process. So from this it is necessary for the existence of equipment capable of guiding aircraft parking and detecting objects around the apron in order to create a clear area before an aircraft enters or when the aircraft is towing. This tool utilizes the sophistication of artificial intelligence that is starting to be used in today's technology. The author makes this object detection for objects and humans with raspberry pi as the main processing module, then the camera to capture objects and programs derived from tensorflow by neural network methods.

Keywords: *Apron, Object detection, Raspberry Pi, Tensor Flow, Neural Network*

PENDAHULUAN

Apron atau tempat parkir pesawat menjadi wilayah yang terbatas dikarenakan ditempat tersebut banyak pergerakan pesawat baik itu yang baru memasuki *apron* atau yang hendak *taxing to runway*. *Apron* menyediakan beberapa fasilitas yang lengkap seperti halnya garbarata, fasilitas *push back*, pengisian bahan bakar, hingga perbaikan atau pemeliharaan pesawat yang masih memungkinkan dilakukan didalam *apron*. Maka dari itu, wilayah *air side* khususnya *apron* memiliki tingkat mobilitas yang tinggi,

Sehingga perlu untuk dilakukan pemanduan dan pengawasan parkir pesawat yang ditunjang oleh sebuah peralatan agar dapat mengurangi kemungkinan terjadinya insiden di sekitar *apron*.

Mendasari penjelasan tersebut diatas, maka perlu dirancang alat yang dapat mendeteksi suatu objek dan memberi panduan parkir. Penulis merancang peralatan *image detection* yang dapat di monitor dari *personal computer*. Peralatan ini dapat mengenali objek pesawat di *parking stand* dan objek lain di sekitar *apron*, kemudian dapat memberikan informasi berupa

identifikasi pesawat dan jarak pesawat terhadap alat tersebut. Diharapkan alat ini dapat menjadi kamera *monitor* yang dapat membantu AMC (*Apron Movement Control*) dalam mensterilkan daerah *apron* serta dapat menjadi alat penunjang dalam memandu parkir pesawat. Maka dari itu, penulis mencoba membuat tugas akhir berjudul “Rancangan Prototipe *Image Detection* Berbasis *Raspberry Pi* Menggunakan *Tensorflow* Untuk Identifikasi Objek Di Sekitar *Apron*”.

METODE

Desain Aplikasi

Pada penelitian ini penulis membuat rancangan pendeteksi objek sebagai berikut :



Gambar 1 Desain dan Cara Kerja Peralatan

Pada peralatan yang penulis rancang, alat berupa *prototipe* untuk media simulasi mengenai pemanduan pesawat secara otomatis. Alat tersebut ditempatkan pada masing-masing *parking stand* dengan posisi diatas menghadap agak kebawah. Alat tersebut dilengkapi dengan *webcam* sebagai penangkap objek, *raspberry pi* sebagai modul pemrosesan, dan laptop sebagai monitor yang memberi informasi kepada AMC dan pesawat berupa jarak pesawat terhadap alat dan identifikasi dari pesawat maupun objek lain yang terdeteksi di sekitar *apron*.

Objek pesawat yang tertangkap oleh *webcam* akan dideteksi dari nomor registrasi pesawat yang berada di sisi sayap kanan atas, kemudian nomor registrasi tersebut akan di cocokkan dengan *datasheet*

nomor registrasi pesawat yang sudah diatur untuk berada di *parking stand* tersebut. Jika pesawat tersebut hasilnya sesuai, maka pesawat diperbolehkan parkir pada *parking stand* tersebut dan akan dilanjutkan dengan informasi berupa jarak dari pesawat terhadap *stop position* dan posisi pesawat terhadap *center line parking stand*.

Tak hanya itu, peralatan juga akan mendeteksi objek lain yang berada di sekitar *apron* misalnya *baggage towing tractor* ataupun objek petugas yang berada di *apron*. Objek tersebut bila kedapatan berada didalam area *apron* yang akan digunakan oleh pesawat parkir, maka sistem akan mendeteksi dengan mengeluarkan *warning* lengkap dengan jenis objek apa yang terdeteksi didalam *apron* tersebut. Hasil pendeteksian objek tersebut kemudian akan tertampil pada layar monitor milik AMC (*Apron Movement Control*) sehingga AMC dapat langsung melakukan tindakan.

Cara Kerja Alat

Cara kerja dari rancangan prototipe ini dimulai dengan *webcam* untuk menangkap objek yang akan dideteksi, kemudian objek tersebut di proses didalam sebuah *microcontroller raspberry pi 4* yang berperan sebagai tempat pemrosesan utama. Dimana didalamnya sudah terisikan *datasheet* gambar yang ingin kita deteksi, *datasheet* tersebut sebelumnya dapat didapatkan dari *google image* ataupun input gambar secara manual. Kemudian dengan menggunakan metode *mobile.net* dan *tools library* dari *tensorflow* yang menggunakan bahasa pemrograman *python*, maka objek tersebut akan di interpretasi dan dideteksi.

Metode *neural network* adalah sebuah logaritma jaringan saraf dimana komputer dapat mengidentifikasi objek layaknya makhluk hidup. Jika objek dinyatakan sesuai dengan *datasheet* maka sistem akan

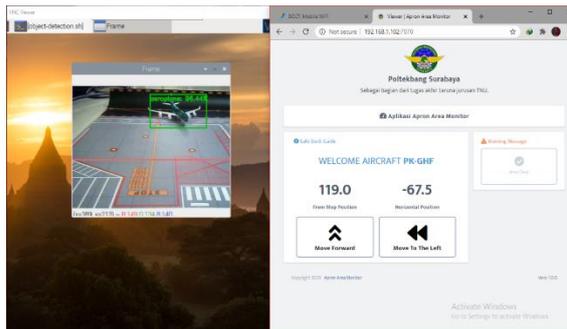
mengenali objek tersebut dengan informasi berupa nama objek dan jarak objek terhadap alat untuk selanjutnya dapat ditampilkan pada *monitor*. Pendeteksian tersebut akan dilengkapi dengan tampilan berupa *web viewer* yang didalamnya terdapat informasi berupa arah dan jarak objek serta tampilan *blinking warning indicator*.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai dari Januari 2020 hingga Juli 2020 bertempat di kelas teknik navigasi udara angkatan X alpha Politeknik Penerbangan Surabaya. Pada pertengahan bulan Januari 2020 mulai menentukan judul tugas akhir kemudian pada pertengahan bulan Maret 2020 dilaksanakan seminar proposal tugas akhir dan pada pertengahan bulan Agustus 2020 dilaksanakan sidang tugas akhir.

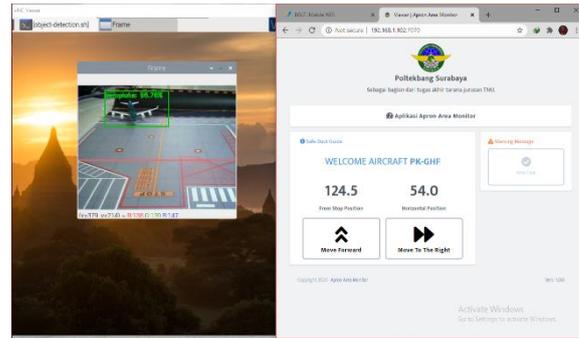
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pendeteksian dan Tampilan *Apron Area Movement*



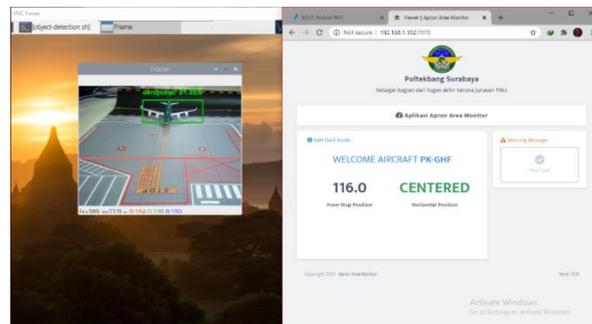
Gambar 2 Deteksi Pesawat di Posisi Kanan *Center line*

Dari gambar diatas didapatkan bahwa tampilan memberi panduan objek pesawat dengan nomer registrasi PK-GHF untuk bergerak maju dengan membelok kekiri sampai pesawat tepat pada posisi *center*. Jarak pesawat dari *stop position* yaitu 119.0 dengan satuan pixel. Kemudian jarak pesawat dari *parking stand center* yaitu kurang kekiri sebanyak -67.5 pixel.



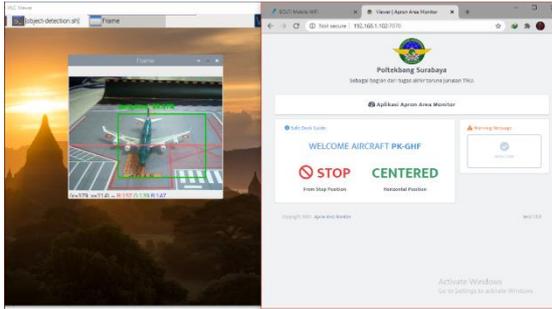
Gambar 3 Deteksi Pesawat di Posisi Kiri *Center line*

Dari gambar diatas didapatkan bahwa tampilan memberi panduan objek pesawat dengan nomer registrasi PK-GHF untuk bergerak maju dengan membelok kekanan sampai pesawat tepat pada posisi *center*. Jarak pesawat dari *stop position* yaitu 124.5 dengan satuan pixel. Kemudian jarak pesawat dari *parking stand center* yaitu kurang kekanan sebanyak 54.0 pixel.



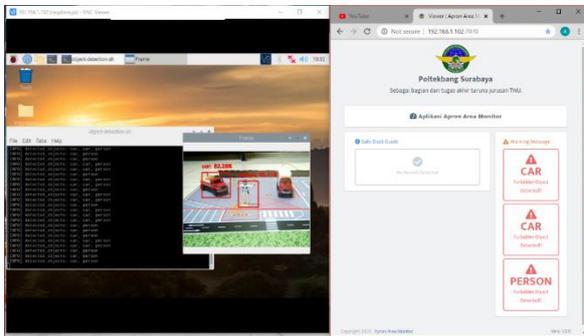
Gambar 4 Deteksi Pesawat di Posisi *Center* pada Jarak Jauh

Dari gambar diatas didapatkan bahwa *area clear* karena tidak ada *warning message* yang terdeteksi. Kemudian pesawat memiliki jarak yang masih jauh sekitar 116.0 pixel dari *stop position*. Sehingga pesawat diperintahkan untuk terus bergerak maju tanpa berbelok kekanan atau kekiri lagi.



Gambar 5 Deteksi Pesawat di Posisi *Center* dan *Stop Position*

Dari gambar diatas didapatkan bahwa pesawat telah dalam posisi *center* dan tepat pada *stop position*. Sehingga pesawat diperintahkan untuk berhenti dengan posisi yang aman tanpa adanya kendaraan lain yang menghalangi.



Gambar 6 Deteksi Petugas dan Kendaraan saat Pesawat akan Parkir

Dari gambar diatas didapatkan bahwa ketika adanya petugas dan kendaraan menghalangi jalur pesawat yang akan parkir, maka sistem akan mendeteksi hal tersebut sebagai *obstacle* dan akan memunculkan *warning message* sehingga pesawat tidak diizinkan parkir dahulu sampai area *parking stand* menjadi *clear*.

Tabel 1 Pengujian Deteksi dan Tampilan *Apron Area Monitor*

Objek	Jarak	Confident	Ukuran Objek	Tampilan
Pesawat	Jauh (120 pixel)	58.62 %	Sedang	Sesuai

Pesawat	Tengah (90.5 Pixel)	30.56 %	Sedang	Sesuai
Pesawat	Dekat (51.5 Pixel)	75.17 %	Sedang	Sesuai
GSE	Jauh (120 pixel)	82.56%	Besar	Sesuai
GSE	Tengah (90.5 Pixel)	30.68%	Besar	Sesuai
GSE	Dekat (51.5 Pixel)	96.66%	Besar	Sesuai
Petugas	Jauh (120 pixel)	71.22%	Kecil	Sesuai
Petugas	Tengah (90.5 Pixel)	42.40%	Kecil	Sesuai
Petugas	Dekat (51.5 Pixel)	52.08%	Kecil	Sesuai

Dari tabel pengujian diatas, penulis menggunakan objek berupa miniatur yang tentunya memiliki ukuran bervariasi dan penulis menggunakan jarak rata-rata (jauh, tengah, dekat) dari kamera. Penulis mendapatkan hasil bahwa sistem pendeteksian ini dipengaruhi ukuran, jarak, dan posisi dari objek. Dimana nilai kepercayaan diri (*confident*) dapat berubah-ubah, hal itu dikarenakan alat mengenali objek dengan bentuk yang hampir sama dan ukuran yang berbeda beda antara objek satu dengan yang lainnya. Pada pengujian ini juga terdapat *delay* pada saat objek berpindah dikarenakan kecepatan dari koneksi internet pada modem yang menghubungkan sistem pendeteksian dengan tampilan *apron area monitor*.

PENUTUP

Kesimpulan

Rancangan ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian deteksi objek yang menggunakan metode *mobile.net* dengan *tools library tensorflow* dan bagian tampilan *apron area*

monitor yang saling terhubung dengan bagian deteksi objek. Dari pendeteksian objek tersebut akan dikenali nomor registrasi pesawat, kemudian objek GSE dan petugas yang dikenali oleh perangkat sebagai *obstacle* sebelum pesawat parkir, serta posisi pesawat yang dilihat dari arah vertikal dan horizontal. Semua informasi tersebut kemudian disajikan dalam *web view* yang informatif guna memandu parkir pesawat secara otomatis. Hasil pendeteksian pada objek pesawat dan objek lain di sekitar *apron* dapat dinilai bekerja dengan baik. Pendeteksian ini berguna dalam proses *aircraft type check* dan proses *clearing area* saat pemanduan parkir secara otomatis. Nilai *confident* yang didapatkan dari hasil pendeteksian objek di *apron* dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jarak objek terhadap peralatan, ukuran objek, posisi hadap dari objek, serta fokus dan blur saat kamera menangkap objek.

Menyadari bahwa peralatan ini masih belum sempurna. Saran yang dapat diberikan demi penyempurnaan peralatan adalah mengkonversi satuan jarak yang masih menggunakan satuan *pixel* menjadi satuan yang lebih relevan misalnya satuan *centimeter* atau satuan meter. Kemudian dapat dikembangkan dengan menggunakan server dan kamera yang memiliki spesifikasi tinggi sehingga pemrosesan deteksi dapat lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, A. (2017). Mengenal *Artificial Intelligence, Machine Learning, Neural Network*, dan *Deep Learning*. *Jurnal Teknologi Indonesia*, (October), 3.
- [2] Ilmiah, P., Nurfitra, R. D., Informatika, P. S., Komunikasi, F., Informatika, D. A. N., & Surakarta, U. M. (2018). Implementasi *Deep Learning* Berbasis *Tensorflow* Untuk Pengenalan Sidik Jari.
- [3] Nurhikmat, T. (2018). Implementasi *Deep Learning* untuk *image classification* menggunakan algoritma *convolutional neural network* (CNN) pada citra wayang golek.
- [4] Putri, R. K. S. C. (2018). Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* Untuk Klasifikasi Gambar. 121.
- [5] Rokhana, R., Priambodo, J., Karlita, T., Sunarya, I. M. G., & Yuniarno, E. M. (2019). *Convolutional Neural Network* untuk Pendeteksian Patah Tulang *Femur* pada Citra *Ultrasonik B – Mode*. 8(1).
- [6] Salsabila. (2018). *Penerapan Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Citra Wayang Punakawan*. 121.
- [7] Santoso, A., & Ariyanto, G. (2018). Implementasi *Deep Learning* Berbasis Keras Untuk Pengenalan Wajah. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 15–21.