

Rancangan Sistem Pengiriman Otomatis Tanpa Awak untuk Pengoptimalan Pengiriman dengan Pengambilan Keputusan Rute Berbasis A.I.

Nurfahmi Andriansyah¹, Annurdillah Rovika Dewi², Edwardsyah³

^{1,2}Program Studi Logistik, Jurusan Teknik Logistik, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

³Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Email: otwandrian@gmail.com, rovikadewi139@gmail.com, ezwarsyah@unimal.ac.id

ABSTRAK

Pada era saat ini, drone menjadi alasan utama untuk membuat pengiriman barang menjadi lebih efisien dan mudah, baik dalam dunia pengiriman, pendidikan, maupun militer. Teknologi ini memungkinkan penghematan waktu dan biaya serta meminimalisir risiko kecelakaan kerja. Selain untuk kebutuhan pekerjaan, drone juga dapat berperan sebagai alat bantu dalam penanganan bencana alam pada kondisi atau medan yang tidak bisa dilewati oleh manusia. Melihat pemanfaatan drone yang cukup luas, artikel ini bertujuan untuk mengimplementasikan drone sebagai alat pengiriman barang tanpa awak secara otomatis tanpa perlu kendali penuh. Hal ini dapat mempermudah masyarakat atau konsumen, menghemat waktu dan tenaga, serta memastikan barang sampai tepat waktu. Dengan adopsi sistem teknologi drone, perusahaan dapat mengoptimalkan rute pengiriman, mengurangi waktu pengiriman, dan memperkuat infrastruktur logistik mereka secara keseluruhan. Keberhasilan penerapan teknologi ini juga dapat menjadi landasan untuk pengembangan sistem pengiriman yang lebih canggih di masa depan.

Kata kunci: drone, pengiriman, pekerjaan, efisiensi rute, teknologi drone.

Penulis koresponden : Nurfahmi Andriansyah

Tanggal terbit : 14 Juni 2024

Tautan : <https://jurnal.transdi.or.id/index.php/jsm/article/view/10>

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, system teknologi drone telah menjadi salah satu inovasi terdepan dalam berbagai bidang, termasuk pengiriman barang. Penggunaan drone untuk pengiriman menjanjikan kemudahan, kecepatan, dan efisiensi yang belum pernah terjadi sebelumnya. Integrasi drone dengan sistem membuka peluang baru dalam mengoptimalkan proses pengiriman. Namun, meskipun potensinya yang besar, penerapan teknologi pengiriman menggunakan drone dengan system masih menghadapi tantangan yang signifikan.

Masalah yang sering dihadapi dalam pengiriman didarat ialah kemacetan yang membuat barang menjadi lama sampai dan memakan waktu hal ini sangat beresiko jika barang tersebut merupakan barang penting dan mudah kadaluarsa. Salah satu solusi pada soal diatas ialah dengan menggunakan drone sebagai mode transportasi pengiriman barang yang membutuhkan tanganan cepat atau keperluan yang mendesak.

Untuk mengendalikan drone tersebut dengan menggunakan sebuah software agar drone dapat terbang otomatis dengan jalur yang telah ditentukan sebelum melakukan penerbangan dan software ini juga dapat mengontrol drone tanpa control penuh dengan menentukan system drone, jadi drone hanya perlu pengendalian saat ingin terbang dan landing. Dalam melakukan pengiriman kita perlu melakukan perhitungan seperti jarak perjalanan, angin, batrai, cuaca, berat barang dan lain lain.

Tujuan artikel ini ialah membuat rute penerbangan drone lebih efisien dan mengurangi control penuh drone dengan secara otomatis drone dapat kembali ke titik penerbangan dan memudahkan mengantarkan barang ke pemesan ke titik tujuan.

2. METODELOGI

2.1 Desain Drone

Jenis drone untuk pengiriman ini biasanya bertipe quadcopter drone dengan empat baling-baling. Dengan memiliki *Global Positioning System (GPS)* bertujuan untuk menentukan lokasi drone berada dan memandu pengiriman barang menuju tujuan yang telah ditetapkan. Dan bagian bagian lainnya ialah *propler*, *motor brushless*, *flight controller*, *ESC*, batrai, dan *radio control*.

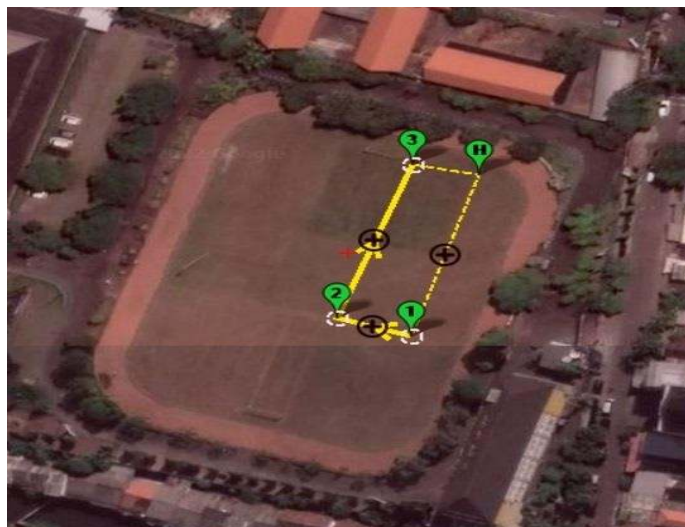


Gambar. 1. Drone pengirim barang

Agar drone mampu mengkoordinasikan pergerakan motor saat terbang dan mengolah data GPS dalam pergerakannya maka drone menggunakan perangkat pemrosesan yaitu *flight controller* dengan tipe *Pixhawk 2.4.8*. *Flight controller* ini memiliki beberapa sensor seperti giroskop, akselerometer, barometer, dan kompas digital untuk mengontrol pergerakan motor dan baling-baling sehingga drone dapat terbang dengan stabil.

2.2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak pada drone sangat berperan penting dalam pengoprasian drone melakukan pengiriman barang. Pada artikel ini drone menggunakan software ardupilot dengan menentukan waypoint (titik penerbangan drone) dengan ini drone mampu kembali secara otomatis setelah melakukan pengiriman tanpa perlu control penuh.



Gambar. 3. Waypoint yang telah ditentukann

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Cara Kerja

Untuk melakukan pengiriman barang dengan drone sebelum terbang drone pertama kali harus menentukan rute penerbangan dengan menentukan titik home sebagai titik kembali keposisi awal pada saat pengiriman dikirimkan. Lalu drone terbang keatas dengan ketinggian aman yang sebelumnya sudah di atur oleh system kemudian terbang menuju waypoint atau rute yang telah ditentukan pada saat sampai ke titik pengiriman drone akan merendahkan pada titik point penerimaan barang lalu melepaskan pengait pada drone agar barang terlepas dan diletakan pada titik penerimaan setelah itu drone kembali lagi ke titik home atau posisi awal terbang untuk mendarat.



Gambar. 4. Diagram alir drone

3.2 Pengambilan keputusan pada rute

Untuk mengetahui rute yang efisien atau singkat ialah dengan menggunakan beberapa metode lalu setelah hasil dari metode tersebut selesai setelah itu diaplikasikan hasil tersebut kedalam aplikasi ardupilot untuk mengatur atau memerintah drone supaya terbang dan pulang secara otomatis. Berikut metode pemilihan rute drone.

3.2.1 Metode Dijkstra

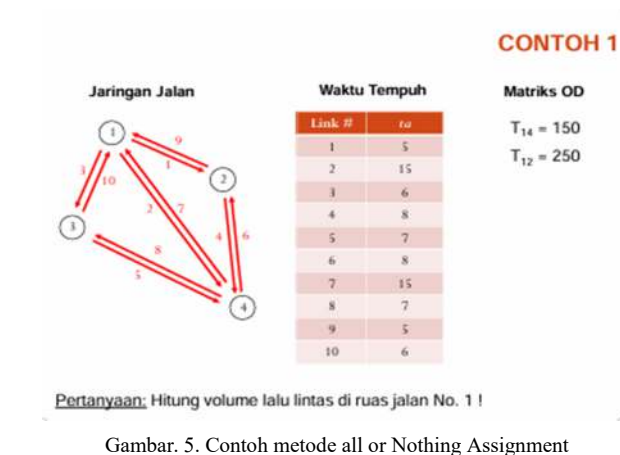
Metode ini ialah sebuah algoritma yang berguna untuk menentukan jalur terpendek, berikut adalah langkah cara kerja algoritma ini;

- Menentukan titik awal dan jarak dari titik awal ke semua titik waypoint.
- Melakukan perulangan sampai semua vertex yang dapat diakses dari awal vertex
- Pemilihan vertex dengan bobot terendah dari vertex yang belum dipilih

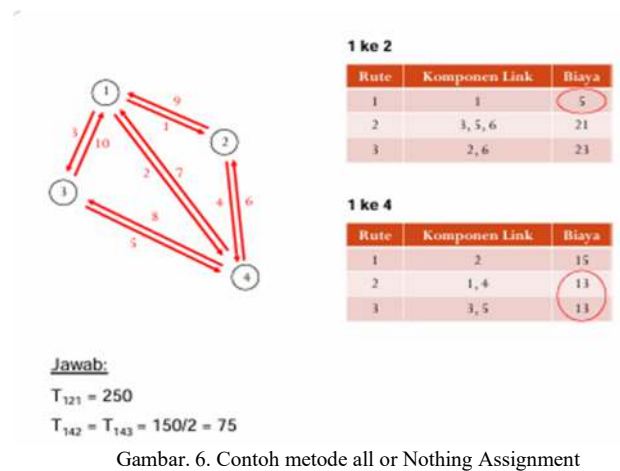
3.2.2 Metode All or Nothing Assignment

Pada metode ini berguna untuk menentukan rute paling efisien dengan algoritma:

- Semua penerbangan berusaha meminimumkan biaya perjalanan tergantung pada karakteristik jaringan jalan dan asumsi pengendara.
- Semua penerbangan dari titik awal ke titik pengiriman mengikuti rute tercepat
- Faktor biaya dianggap tetap dan tidak dipengaruhi oleh faktor kemacetan



Gambar. 5. Contoh metode all or Nothing Assignment



Gambar. 6. Contoh metode all or Nothing Assignment

3.2.3 Tundaan Dalam *Capacity Restraint Assignment*

Berfungsi sebagai menentukan kendala atau tundaan yang disebabkan oleh cuaca yang mengakibatkan drone tidak bisa melakukan penerbangan.

• Persamaan yang digunakan (BPR, 1964):

$$t_a = t_{0a} [1 + 0,15 (V_a / C_a)^4]$$

t_a : waktu tempuh pada ruas jalan a
 t_{0a} : waktu tempuh pada ruas jalan a pada kondisi FFS
 V_a : arus lalu lintas pada ruas jalan a
 C_a : kapasitas pada ruas jalan a

Gambar. 7. Persamaan (BPR, 1964)

3.3 Hasil

Setelah menentukan rute dan mengaplikasikannya ke system ardupilot drone mampu melakukan pengiriman barang dengan waktu yang lebih efisien dan mampu melakukan kontrol otomatis dengan drop barang ke lokasi yang telah ditentukan sebelum pengiriman dan kembali ke titik awal penerbangan dengan menginput titik awal dan titik penerbangan ke system ardupilot.

4. KESIMPULAN

Pada artikel ini dapat disimpulkan bahwa, drone mampu membuat pengiriman barang menjadi lebih efisien dan memudahkan pengiriman barang secara otomatis dengan menggunakan system yang memudahkan menentukan perjalanan pengiriman drone dengan mencari rute yang efisien. Dengan pengiriman drone ini membuat pengiriman barang juga mngurangi angka kecelakaan kerja karena pekerja atau kontroler tidak perlu kelapangan langsung.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] 6th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2022, *Prosiding*, 2022.
- [2] I. Nugraha and A. T. Utomo, "Pengembangan Quadcopter Pengikut Objek Berbasis Image Processing," Skripsi, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar, 2018.
- [3] M. Perreault and K. Behdian, "Delivery Drone Driving Cycle," *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, vol. 70, no. 2, pp. 1146–1156, Feb. 2021, doi: 10.1109/TVT.2021.3053536.
- [4] F. Cruz, V. Vitzilaos, and G. A. Parker, "Autonomous Navigation and Obstacle Avoidance for Unmanned Aerial Vehicles Using Machine Learning," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 56570–56582, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3072278.
- [5] J. Kim, H. Choi, and Y. Kim, "Real-Time Object Detection and Tracking for Quadcopter Using Deep Learning," *Sensors*, vol. 19, no. 24, p. 5550, 2019, doi: 10.3390/s19245550.
- [6] A. Sharma and R. Kumar, "Design and Development of Autonomous Delivery Drone Using IoT," *Procedia Computer Science*, vol. 173, pp. 116–123, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.06.016.
- [7] P. P. B. de Souza and M. Sarcinelli-Filho, "A Survey on Intelligent Multirotor Unmanned Aerial Vehicles: Control, Structures, and Applications," *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, vol. 15, no. 2, pp. 485–503, April 2018, doi: 10.1109/TASE.2018.2794436.
- [8] J. A. Guerrero, D. G. Reina, and S. L. Toral, "A Survey on Intelligent Ground Vehicles for Autonomous Navigation and Object Detection," *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 19, no. 7, pp. 2395–2416, July 2018, doi: 10.1109/TITS.2018.2799258.
- [9] M. Odelga, R. Zens, and A. Huber, "UAV-based Object Detection and Tracking for Autonomous Inspection," *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, pp. 2429–2435, 2020, doi: 10.1109/IROS45743.2020.9341207.