

Simulasi Kendaraan Udara Tak Berawak untuk Pemetaan (Simulasi Kendaraan Udara Tak Berawak untuk Pemetaan)

Burak Turan, Sultan N. Turhan[†], Özgün Pınareri Elif Bozkaya[†]

[†]Departemen Teknik Komputer, Universitas Galatasaray, İstanbul, Turki

[†]Departemen Teknik Komputer, Akademi Angkatan Laut Universitas Pertahanan Nasional, İstanbul,

Turki Email: brktrnyy2020@gmail.com, sturhan@gsu.edu.tr, opinarer@gsu.edu.tr, ebozkaya@dho.edu.tr

Intisari—Unmanned Aerial Vehicle (UAV) adalah kendaraan udara terbang yang tidak memiliki kehadiran fisik di dalamnya, dikendalikan dengan kendali jarak jauh dengan pengontrol berbasis darat, atau dapat beroperasi secara mandiri atau semi-otonom tergantung pada rencana penerbangan yang ditentukan. Berkat perkembangan teknologi dan aksesibilitas yang lebih baik, penggunaan UAV semakin meluas dalam beberapa tahun terakhir. Kemampuan UAV untuk menghasilkan data 3D dan gambar ortofoto dengan akurasi tinggi dengan biaya rendah juga memungkinkan pengembangan fotogrametri UAV. Sistem berbasis UAV digunakan di banyak bidang seperti pertanian, kehutanan, perencanaan kota, kejadian bumi dan manajemen bencana, terutama untuk keperluan militer. Dalam penelitian ini, lingkungan simulasi dibuat untuk "Parrot Mini Drone", sebuah quadcopter mini yang memiliki stabilitas gerak dan juga dapat merekam video selama misi, dan diperoleh model 3D dari suatu area tempat pengumpulan data visual.

Dengan penelitian yang dikembangkan menggunakan MATLAB & Simulink ini, dibuatlah peta tiga dimensi suatu wilayah tertentu dengan bantuan quadcopter.

Kata Kunci—Kendaraan udara tak berawak, Fotogrametri, Simulasi, model tiga dimensi

Abstrak—Unmanned Aerial Vehicle (UAV) adalah kendaraan terbang yang secara fisik tidak berawak, dikendalikan oleh pengontrol berbasis darat dengan remote control atau dapat digerakkan secara otonom atau semi otonom tergantung pada rencana penerbangan. Penggunaan UAV semakin meluas dalam beberapa tahun terakhir berkat perkembangan teknologi dan membuatnya lebih mudah diakses. Kemampuan UAV untuk menghasilkan data 3D dan gambar ortofoto dengan akurasi tinggi dengan biaya rendah juga memungkinkan pengembangan fotogrametri UAV. Sistem berbasis UAV digunakan di banyak bidang seperti pertanian, kehutanan, perencanaan kota, kejadian bumi dan manajemen bencana, terutama untuk keperluan militer. Pada penelitian ini dibuat simulasi lingkungan untuk "Parrot Mini Drone", sebuah quadcopter mini yang mampu bertahan pada kondisi lingkungan, memiliki daya adaptasi, kestabilan gerak, dan dapat merekam video dalam waktu bersamaan, serta model 3 dimensi dari sebuah drone. area di mana data visual dikumpulkan diperoleh. Dengan penelitian ini, dikembangkan menggunakan MATLAB & Simulink, peta tiga dimensi suatu area tertentu dibuat dengan bantuan quadcopter.

Kata Kunci—Kendaraan udara tak berawak, Fotogrametri, Simulasi, model tiga dimensi

1. GİRİŞ

Fotogrametri memberikan informasi tentang bentuk alam atau suatu objek dan sekitarnya dengan bantuan berbagai sistem pencitraan.



Gambar 1: Mengumpulkan foto udara dengan UAV.

Merupakan teknologi untuk mengumpulkan/menghasilkan data mengenai proses memperoleh, merekam, mengukur, mengolah, menganalisis dan menafsirkan gambar yang dapat dipercaya [1], [2]. Foto-foto yang diperoleh dengan metode ini dapat digunakan di berbagai bidang seperti produksi peta, keperluan militer, manajemen bencana, ilmu antariksa, dan penilaian kerusakan akibat kecelakaan.

Kendaraan Udara Tak Berawak (UAV) adalah pesawat terbang yang secara fisik tidak berawak, dikendalikan dari jarak jauh oleh pengontrol berbasis darat, atau dapat bergerak secara otomatis dan mengendalikan dirinya sendiri pada rencana penerbangan tertentu. Saat ini, dengan meningkatnya penggunaan UAV, banyak bidang aplikasi baru yang bermunculan. Dengan adanya sensor/kamera pada UAV, kita dapat memperoleh data-data yang dibutuhkan di berbagai bidang seperti pertanian, kehutanan, tata kota, penanggulangan bencana, khususnya pengumpulan data dan pemetaan, serta memberikan akurasi yang cukup. Jika terjadi kecelakaan lalu lintas seketika, data fotografi yang diperoleh UAV membantu bereaksi dengan cepat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

bisa meluncur.

Fotogrametri Udara yang mendapatkan momentumnya dari waktu ke waktu, terutama dengan meluasnya penggunaan UAV, merupakan salah satu teknologi alternatif yang memperoleh data lebih detail secara real-time, lebih cepat, dan biaya pemetaan lebih murah. Berkat penggunaan pilot yang sepenuhnya otomatis, UAV memberikan kemudahan dalam memetakan tempat mana pun di dunia dan dalam memantau atau memeriksa suatu tempat atau objek. Berkat kemampuan memberikan nilai berbeda pada parameter seperti model medan, ketinggian penerbangan, rute penerbangan,

Banyak sekali foto udara yang dapat diperoleh. Dengan cara ini, dengan biaya yang relatif lebih murah dan proses yang lebih mudah

Banyak sekali data yang dikumpulkan dan ortofotografi diadopsi dari konsep fotogrametri tradisional untuk pemetaan fotografi udara.

menghasilkan keluaran. UAV adalah sistem pemetaan berawak tingkat tinggi.

Ini bisa menjadi alternatif terhadap kendala resolusi rendah dan biaya tinggi yang disebabkan oleh ketinggian penerbangan. Lebih-lebih lagi

Dibandingkan dengan citra satelit resolusi tinggi, citra yang diperoleh dengan UAV bersifat real-time,

diperoleh tanpa penundaan, serta

Kualitasnya hampir sama dengan kualitas citra satelit. Singkatnya, sangat rendah

Satelit terpengaruh oleh kondisi atmosfer berkat terbangnya UAV

dengan sensitivitas yang jauh lebih tinggi dan sensitivitas lebih besar daripada gambar.

gambar yang lebih tajam dan detail dapat diperoleh dan gambar tersebut

gambar yang diperoleh dari fotogrametri udara konvensional

Ini dapat diproduksi dengan biaya yang jauh lebih rendah daripada [3].

Dalam beberapa tahun terakhir, para peneliti telah menemukan bahwa UAV bersifat non-militer Mereka telah melakukan banyak penelitian tentang penggunaannya untuk berbagai tujuan.

Saat ini, penggunaan UAV telah meluas, terutama dalam misi yang transportasinya sulit dan mengancam nyawa (misalnya, terbang di atas gunung berapi, melakukan pengukuran di area yang radiasinya meningkat). UAV dalam ruang 3D, jalan

kemampuan untuk bergerak tanpa batasan, untuk situasi krisis

Hal ini dianggap sebagai solusi yang efektif dan cepat. Bantuan UAV

Foto udara dan data yang dikumpulkan diperoleh dari pengguna akhir di wilayah tersebut dalam situasi darurat atau kritis.

Hal ini juga membantu mengevaluasi tingkat akurasi pesan laporan yang masuk.

Itu membantu. Dia [4], UAV digunakan di lahan pertanian yang luas dan menyelidiki penggunaannya dalam pengelolaan padang rumput. Khususnya kondisi vegetasi pada satuan lanskap pada wilayah yang luas

Data tinggi yang diperoleh dari UAV digunakan untuk menentukan model dan detail yang diperlukan untuk mengevaluasi kesehatan padang rumput.

Mereka mengungkapkan bahwa foto beresolusi tinggi dan berbiaya rendah memberikan manfaat besar. [5] menggunakan teknik "struktur dari gerak" untuk pemetaan dan menunjukkan bahwa UAV dapat digunakan sebagai platform untuk mengumpulkan foto udara yang diperlukan untuk teknik ini. Semua foto udara yang diambil dalam lingkup penelitian diubah menjadi model daratan tiga dimensi. [6] di ruang kerjanya

Fotogrametri udara dilakukan dengan UAV, budaya

pentingnya pencatatan warisan dan pentingnya teknologi ini

penerapannya untuk memetakan situs arkeologi.

mengevaluasi dan memberikan studi kasus untuk penerapannya pada arkeologi lanskap.

Dalam [7], pemetaan hutan tiga dimensi dengan pemindaian laser kendaraan udara tak berawak berbiaya rendah

Mereka melakukan ini dan mereka sangat berhasil dalam membuat model pohon.

Persamaan umum dari semua penelitian ini adalah UAV

Efektif, keandalan yang tinggi dalam memetakan wilayah yang luas

dan menawarkan solusi berbiaya rendah. [8], jika UAV

Dia mengerjakan penggunaannya dalam manajemen bencana. Pada saat terjadi bencana, Manajer bencana dapat menggunakan gambar yang diambil dengan UAV untuk

karena perlu dijangkau mengakses data secara tepat waktu dan akurat.

Mereka mengusulkan suatu sistem yang menyediakan pemrosesan data lengkap dan pengelolaan data yang diproses dan diperoleh. Dalam [9], [10], penelitian dilakukan pada pengawasan dan manajemen lalu lintas dengan UAV.

yapılmı, stır.

Dalam studi ini, stabilitas gerakan realistis, mudah beradaptasi

Ini adalah quadcopter yang dapat merekam video saat bertugas.

Koordinat ditentukan dengan memodelkan Parrot Mini Drone.

Simulasi yang dapat membuat model 3D suatu bidang

Hal ini bertujuan untuk mengembangkan. Dalam konteks ini, masing-masing (i) 3

Pemodelan drone dalam lingkungan simulator dimensional, (ii) penerbangan

konfigurasi sistem kendali dan perencanaan jalur, (iii)

konfigurasi lingkungan penerbangan, dan (iv) 3D

langkah visualisasi telah dilakukan. Dengan demikian, hal itu akan terlaksana

biaya produksi dan pemeliharaan pemodelan yang rendah, kesalahan/kegagalan

Toleransi dan wilayah yang aksesnya dibatasi oleh unsur manusia

Keuntungan besar karena dapat dikirim dan dikendalikan

Hal ini dinilai akan tercapai. y

Makalah ini disusun sebagai berikut: Pada Bagian II, simulasi UAV yang digunakan untuk pemetaan

dan langkah-langkah implementasi yang dilakukan, diperoleh pada Bagian III.

hasilnya telah terungkap.

II. BAHAN DAN METODE

A. Quadcopter

Saat ini, UAV, juga disebut drone, beroperasi dari darat.

Dapat dikontrol atau "otonom" tergantung pada autopilot, yaitu dapat bergerak secara otomatis sesuai dengan rencana penerbangan tertentu.

adalah pesawat terbang. Kemampuan lepas landas dan mendarat secara vertikal, melayang di udara diam, bergerak cepat sesuai dengan mode penerbangan

Mereka mempunyai kemampuan terbang dan terbang dengan stabil.

drone, baling-baling Menurut jumlah rotor

bernama. Dengan demikian, quadcopter memiliki total empat

Pesawat dengan banyak baling-baling, kemampuan terbang tinggi,

Pesawat yang dapat terbang dengan memanfaatkan gaya arus dan tenaga penggerak.

Itu adalah pesawat terbang. Quadcopters, empat baling-baling sekaligus,

terbentuk sebagai hasil perputaran dengan kecepatan yang sama dan arah yang berbeda.

Mereka mulai bergerak dengan bangkit dari tanah dengan tenaga penggerak aerodinamis.

Quadcopters memiliki keunggulan Dibandingkan dengan pendekatan UAV

tersendiri dibandingkan yang sudah ada lainnya. Beberapa keunggulannya rendah

biaya pembelian, pengoperasian dan pemeliharaan, pengukurannya sangat kecil

fleksibilitas pengoperasian dalam misi (lepas landas dan mendarat), kemudahan kemudi

yang andal dalam mode otonom dan berawak

dan dapat dengan mudah dikendalikan dalam kondisi lingkungan yang lebih keras

(misalnya, angin kencang).

Namun, quadcopter juga memiliki keterbatasannya sendiri.

tersedia. Misalnya; Jangkauan dibatasi beberapa ratus km dan durasi penerbangan

dibatasi maksimal 20-30 menit

adalah beberapa di antaranya.

Burung beo digunakan dalam simulasi yang dilakukan pada penelitian

Mini Drone, sensor unit pengukuran inersia (IMU), sonar

sensor dan dua sensor kamera, kamera depan dan kamera bawah

Itu dilengkapi dengan. Sensor IMU mengontrol drone saat lepas landas dan mendarat.

Digunakan untuk menstabilkan. Untuk menentukan ketinggian penerbangan

sensor sonar digunakan. Kamera di dalamnya juga horizontal

dan akan menangkap gambar vertikal.

B. Lingkungan Simulasi

Simulasi yang dilakukan dalam ruang lingkup penelitian,

Diimplementasikan dengan software MATLAB & Simulink1 .

Simulink, simulasi multi-domain dan desain berbasis model

Ini adalah lingkungan diagram blok untuk . Sistem dinamis

pemodelan, desain tingkat sistem, simulasi,

pembuatan kode otomatis dan pengujian berkelanjutan terhadap sistem tertanam

Mendukung verifikasi dan validasi. Untuk melakukan simulasi penerbangan Parrot Mini

Drone yang menjadi subjek penelitian, berikut informasinya.

Komponen yang dirinci di bawah ini digunakan.

1https://www.mathworks.com/products/simulink.html

- Paket Dukungan Simulink untuk Minidrone Parrot:
Algoritma kontrol penerbangan untuk minidrone Parrot memungkinkannya dirancang. Dengan algoritma yang dirancang, sensor pada drone (misalnya ultrasonik, giroskop, akselerometer, sensor tekanan udara) eri, silebilir.dll.
- Toolbox Sistem Robotika: Memindahkan robot diperlukan dalam pemodelan, pemetaan, penentuan posisi, perencanaan jalur, dan kontrol gerak Berisi algoritma untuk .
- Perpustakaan UAV untuk Kotak Peralatan Sistem Robotika: yIHA'lar fungsi, objek dan fungsi yang dapat digunakan Berisi diagram. Kontrol menggunakan fungsi Menghasilkan perintah, status UAV, dan masukan lingkungan.
- Aerospace Blockset: Contoh minidrone Parrot hadiah. Pemodelan dan simulasi pesawat dan membuat blok Simulink untuk dianalisis. Dinamika kendaraan dan model lingkungan penerbangan birle, stirebilir.
- Aerospace Toolbox: Navigasi pesawat dan menganalisis lingkungan udara dan penerbangan Menyediakan alat dan fungsi untuk memvisualisasikan. y
- Kotak Alat Sistem Kendali: Menganalisis sistem kendali fungsi dan aplikasi untuk membuat dan mendesain menyediakan. y
- Kotak Alat Pemrosesan Sinyal: Örnekleme, sinyallerin untuk mengekstrak, menganalisis, memproses properti Menyediakan fungsi dan aplikasi. y
- Animasi 3D Simulink: Model Simulink dan algoritma MATLAB dalam realitas virtual terhubung ke objek grafis 3D di lingkungannya. y

C. Metode

Operasi yang dilakukan di bagian ini didasarkan pada tugas yang dijelaskan di bawah ini. Langkah-langkahnya rinci.

Misi 1- Drone di Lingkungan Simulator 3D

Pemodelan: Dalam penelitian ini, pertama-tama MATLAB & Untuk Drone Mini Parrot Mambo di lingkungan Simulink Model simulasi penerbangan telah dibuat. Model ini Perintah "parrotMinidroneWaypointFollowerStart". Itu dimulai dengan kompilasi. Setelah proses ini, penerbangan quadcopter pada sinyal yang digunakan sebagai parameter untuk perencanaan telah dipelajari. Sinyal-sinyal ini adalah x, y, z, roll (sumbu memanjang), Hal ini diwakili oleh nilai pitch (sumbu horizontal), yaw (sumbu vertikal), dan perubahannya seiring waktu juga dapat disesuaikan. Sebuah sistem digunakan sebagai sumber di mana informasi sinyal dikumpulkan dan Referensi Perilaku Posisi digunakan untuk quadcopter. Sumber referensi ini menjadi dasar nilai x, y, z, roll, pitch, yaw. Regangan pada setiap sinyal

Hal ini dimungkinkan untuk diamati dan diubah oleh pengguna. Untuk tujuan ini, tersedia representasi grafis dari nilai x, y, z, roll, pitch, yaw, yang juga merupakan alat visualisasi yang bergantung pada waktu. Antarmuka telah dibuat.

Tugas 2- Sistem Pengendalian Penerbangan dan Perencanaan Jalur

Konfigurasi: Dari menentukan parameter penerbangan Kemudian, sistem kendali penerbangan ditentukan. Penerbangan sistem pengaturan; sistem kontrol tempat data sinyal masuk diproses data lingkungan, termasuk informasi, dievaluasi untuk penerbangan, koordinat penerbangan dimasukkan dan data awal diperoleh. dan semua informasi dan prosedur lain yang diperlukan untuk penerbangan tersedia.

adalah modulnya. Lintasan quadcopter dengan subsistem yang disertakan Informasi koordinat diproses ke dalam sistem dan dimasukkan terlebih dahulu mengoordinasikan informasi sebagai titik keberangkatan pertama untuk quadcopter digunakan. Pada tahap ini, penerbangan/koordinat quadcopter Informasi tersebut disimpan dalam matriks. Subsistem yang paling banyak digunakan Ini adalah subsistem "Perencanaan Jalur". Dalam subsistem ini Semua titik balik dimasukkan dan dibuat sebagai matriks. Interaksi langsung dengan subsistem "Waypoints" dan kecepatan terbang quadcopter terkait "Melihat ke Depan Jarak" Ia memiliki subsistem. Pengguna aktif dengan subsistem ini.

bekerja dengan cara yang mengorbit quadcopter dengan berbagai cara. dan nilai ketinggian. posisi [x, y, z] dengan subsistem "Pengontrol" quadcopter yang informasi koordinatnya dimasukkan. dimana informasi seperti estimasi dan informasi daya dorong mesin diproses. dan ini adalah bagian yang disajikan kepada pengguna. Informasi referensi perilaku Quadcopter juga disimpan dalam subsistem ini.

Tugas 3- Konfigurasi Lingkungan Penerbangan:

Sensor pada drone umumnya bersifat lingkungan dan memahami kondisi situasional dan menyampaikan informasi ini ke unit yang diperlukan. mentransmisikan, memproses informasi dan menerima berbagai umpan balik Ini adalah perangkat yang digunakan untuk produksi/transmisi. dalam simulasi secara dinamis dengan perintah "VSS_SENSORS=1" yang digunakan Pemilihan sensor telah dilakukan. Dengan cara ini, kondisi lingkungan seketika Kemampuan untuk menggerakkan drone dengan mendeteksinya menggunakan bantuan sensor dapat disediakan. Pada subsistem sensor, dimana data lingkungan dan situasi digunakan sebagai masukan, data yang masuk dikumpulkan melalui sensor yang terdiri dari kamera dan sensor tekanan. dikirim ke sistem. diperoleh dari kamera Simulasi "Parrot Mambo minidrone" dengan gambar sedang direalisasikan. Inersia 3 sumbu di dalam sensor tekanan Ada satuan pengukurannya. Selain itu, sinyal inputnya atas dan bawah Itu dibatasi oleh tingkat kejenuhan. dilakukan dalam penelitian Terdapat kondisi lingkungan ideal pada subsistem yang disimulasikan. ya memilikinya.

Lingkungan quadcopter dalam hal dimensi dan strukturnya Hal ini sangat bergantung pada kondisi. Elemen seperti angin, gravitasi, medan magnet, kepadatan udara, tekanan atmosfer merupakan faktor penting yang mempengaruhi kestabilan penerbangan quadcopter. Realisme kondisi lingkungan dan situasional simulasi dan memilih quadcopter "Parrot Mini Drone", hasilnya Hal ini memungkinkan hasil disimulasikan sedekat mungkin dengan kenyataan. y

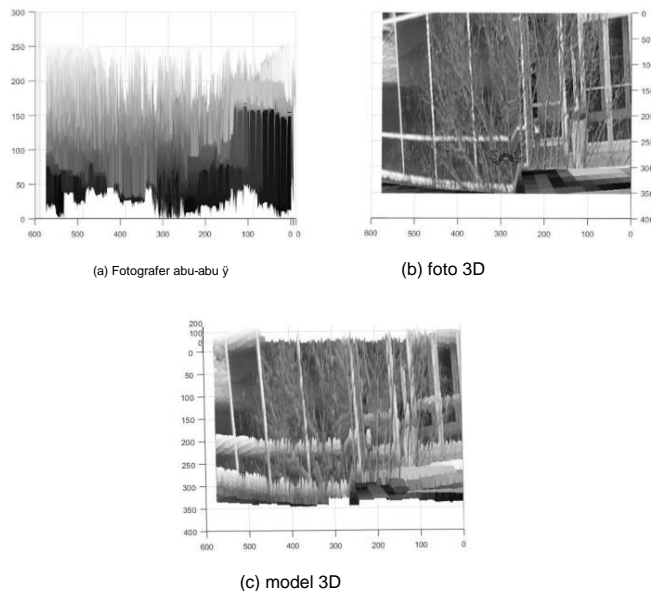
Dalam ruang lingkup penelitian, MATLAB & Simulink Di atas, model quadcopter, bodi non-linier, tipe VSS_VEHICLE=1 dipilih. Subsistem ini Secara struktur, Model AC dan Quaternion Gerak 6 Arah Ini berisi sistem. Gravitasi dalam Model AC subsistem untuk perhitungan gaya, perhitungan drag subsistem tenaga mesin dan torsi, dan Ada subsistem untuk penerapan kekuatan. Sistem Kuartir Gerak 6 Arah, pergerakan dalam 6 arah Ini berfungsi untuk mengintegrasikan persamaan gerak yang diperlukan ke dalam sistem. Presentasinya kepada pengguna adalah parameter blok. Hal ini dilakukan dengan.

Tugas 4 - Visualisasi 3D: Dalam Simulasi

Pada tahap selanjutnya dilakukan proses visualisasi tiga dimensi telah terealisasi. Proses ini mengintegrasikan sistem dengan menerima keluaran dari semua subsistem lainnya sebagai masukan. Ini memberikan visualisasi 3D dan membuat jendela animasi. Jendela ini, semua bagian lainnya

Dengan mengedit input, pengguna dapat menerbangkan quadcopter. dan masih banyak hal lainnya seperti jalur penerbangan quadcopter. Ini memvisualisasikan data dan menyajikannya ke observasi pengguna. Lebih-lebih lagi Substistem ini berisi banyak data dan visual untuk quadcopter. Ini juga mencakup unit kontrol pengukuran, yang ditawarkan sebagai. Sedangkan semua substistem lainnya berisi perhitungan dan substistem yang diperlukan untuk quadcopter dan penerbangannya Substistem "Visualisasi 3D Simulink". Ia mengumpulkan data dan bertanggung jawab untuk memvisualisasikannya dan membuat simulasi menggunakan substistemnya.

"Demonstran Peralatan Penerbangan" selama simulasi Representasi numerik dari nilai parameter penerbangan dan perubahannya tergantung pada perubahan posisi. Ini adalah substistem yang dapat diamati. Nilai-nilai yang diamati ini, kondisi situasional/lingkungan dan perangkat keras quadcopter Hal ini berhubungan langsung dengan kondisi. Substistem ini bekerja sama dengan substistem "Simulink 3D". Dari aktor Dibutuhkan data dari dan menyatakan sebagai masukan dan memprosesnya. Ini terutama roll (sumbu memanjang), pada sistem bawah (Euler TO VR). Ada substistem yang diperlukan untuk menghitung nilai pitch (sumbu horizontal), yaw (sumbu vertikal) dan mengirimkannya ke layar visual. Substistem ini, yang menggunakan "Sudut Euler" sebagai masukan, menghitung sudut sumbu. memberikannya sebagai output. Substistem "VR Sink" dari "Euler Dari substistem "Ke VR", "Dari Informasi Aksial", "Substistem" mengambil data dari substistem dan kamera sebagai input Ini mengintegrasikan data ini ke dalam keseluruhan visual dan Ini merupakan area di mana ia muncul dan disajikan kepada pengguna untuk diamati.



Gambar 2: Memperoleh foto dan model 3D.

Sebagai hasil dari proses ini, selama penerbangan quadcopter Video yang diambil diproduksi dan bingkai foto diperoleh dari video ini. Foto-foto ini diubah ke format abu-abu dan model 3D area tersebut dibuat. dimiliki oleh Simulink

Dengan menggunakan perintah "rgb2gray", kecerahan semua foto dipertahankan dan informasi nada dan saturasi dihilangkan. Semua gambar berbasis RGB diubah menjadi skala abu-abu. Lagi Foto-foto ini kemudian digunakan sebagai bagian dari keseluruhan.

Gambar-gambar tersebut digabungkan dan diperoleh satu foto 3D. Perintah dasar pertama yang digunakan dalam membuat foto 3D adalah perintah "surf". Perintah ini 3D

Membuat grafik permukaan. Parameter [z] mewakili ketinggian. dan warna permukaan bergantung pada ketinggian yang ditentukan oleh [z]. Ini bervariasi. Perintah penting kedua adalah "peta warna" adalah perintahnya. Perintah "peta warna", seperti permukaan dan tambalan Menentukan skema warna untuk berbagai jenis visualisasi. Warna (hue) bar mewakili warna (atau corak) peta warna. dengan) menunjukkan hubungan antar data. Peta warna ini adalah adalah array tiga kolom yang berisi RGB, di mana satu baris menentukan warna berbeda. Kami mengatur ulang bidang [z] dari gambar-gambar ini dan Ketika model dibuat kembali, diperoleh gambar yang persis sama. Gambar diperoleh sebagai hasil penelitian ,Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. y

AKU AKU KESIMPULAN

Saat ini, penggunaan UAV meningkat di banyak bidang. Dalam penelitian ini, karena penggunaannya yang luas, realistis, mudah beradaptasi, Ia memiliki stabilitas gerak dan juga menyediakan video selama misi. Simulasi "Parrot Mini Drone" yang bisa menembak milik suatu area yang lingkungannya telah dibuat dan data visualnya telah dikumpulkan. Model 3D telah diperoleh. MATLAB & Simulink Dengan penelitian ini dikembangkan menggunakan Parrot Mini Drone oleh rendahnya biaya dan tingginya biaya suatu wilayah tertentu Sementara gambar ortofoto yang akurat diperoleh, simulasi dilakukan dengan Parrot Mini Drone, yang menyediakan waktu nyata Ini bisa menjadi desain yang tahan lama jika kontrol diberikan. menunjukkan.

SUMBER

- [1] S. Bilgi, "Akuisisi data dalam fotogrametri dan penginderaan jauh "Perkembangan Metode dan Sejarah Singkat," Geodesi dan Geoinformasi Jurnal, tidak. 96, hal. 48–55, 2007.
- [2] PR Wolf, BA Dewitt, dan BE Wilkinson, Elemen Fotogrametri dengan Aplikasi di GIS. Pendidikan McGraw-Hill, 2014.
- [3] S. Esposito, P. Fallavollita, W. Wahbeh, C. Nardinocchic, dan M. Balsia, "Evaluasi kinerja uav fotogrametri 3d rekonstruksi," pada IEEE Geoscience dan Penginderaan Jauh tahun 2014 Simposium. IEEE, 2014, hlm.4788–4791.
- [4] A. Rango, A. Laliberte, C. Steele, JE Herrick, B. Bestelmeyer, T. Schumge, A. Roanhorse, dan V. Jenkins, "Menggunakan peralatan udara tak berawak kendaraan untuk padang rumput: aplikasi saat ini dan potensi masa depan," Praktek Lingkungan, vol. 8, tidak. 3, hal.159–168, 2006.
- [5] BP Hudzietz dan S. Saripalli, "Evaluasi eksperimental 3d pemetaan medan dengan helikopter otonom," dalam Proceedings of the Konferensi Internasional tentang Kendaraan Udara Tak Berawak di bidang Geomatika (UAV-g). Zurich, Swiss, 2011.
- [6] J. O'Driscoll, "Aplikasi lanskap fotogrametri menggunakan kendaraan udara tak berawak," Jurnal Ilmu Arkeologi: Laporan, jilid. 22, hal. 32–44, 2018.
- [7] J. Li, B. Yang, Y. Cong, L. Cao, X. Fu, dan Z. Dong, "hutan 3d pemetaan menggunakan sistem pemindaian laser uav berbiaya rendah: Investigasi dan perbandingan," Penginderaan Jauh, vol. 11, tidak. 6, hal. 717, 2019.
- [8] B. Ameri, D. Meger, K. Power, dan Y. Gao, "Aplikasi Uas: Bencana & manajemen darurat." Mengutip, 2009.
- [9] L. Wang, F. Chen, dan H. Yin, "Mendeteksi dan melacak kendaraan di lalu lintas oleh kendaraan udara tak berawak," Otomasi dalam konstruksi, vol. 72, hal. 294–308, 2016.
- [10] K. Kanistras, G. Martins, MJ Rutherford, dan KP Valavanis, "A survei kendaraan udara tak berawak (uavs) untuk pemantauan lalu lintas," in Konferensi Internasional tentang Sistem Pesawat Tak Berawak (ICUAS) 2013. IEEE, 2013, hal. 221–234.