

PERANGKAT KAMERA DRONE SEBAGAI SISTEM PENGAWASAN UDARA DI POLITEKNIK PENERBANGAN MEDAN

Bayu Sulisty¹, Usman², Panangian Mahadi Sihombing³
bayawsulisty@gmail.com¹, usmanpoltekbang@gmail.com², mahadinababan@gmail.com³
Politeknik Penerbangan Medan^{1,2}, Universitas Al-azhar³

ABSTRAK

Keamanan adalah komponen penting dalam kehidupan manusia, dan keamanan selalu menjadi prioritas di mana pun kita berada, termasuk di kampus Politeknik Penerbangan Medan. Keamanan di lingkungan. Maka diperlukan juga fasilitas sistem pengawasan untuk meningkatkan keamanan. Sistem pengawasan udara menggunakan drone merupakan salah satu fasilitas keamanan yang berguna mengawasi lingkungan kampus. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk membackup keamanan kampus Politeknik Penerbangan Medan yang saat ini CCTV nya masih banyak yang tidak berfungsi. Perancangan ini juga dapat digunakan sebagai alat pembelajaran mengenai drone yang sebelumnya belum pernah ada. Peralatan ini dirancang menggunakan kamera drone dan Video transmitter untuk mengirimkan sinyal ke antenna RHCP kemudian ditampilkan di FPV Goggles sehingga dapat menampilkan gambar dan video yang ditangkap oleh camera drone. Hasil rancangan ini menunjukkan sistem pengawasan udara dengan kamera drone dapat terhubung dengan FPV Goggles melalui Video Transmitter (VTX) yang diteruskan ke antenna RHCP. Kemudian FPV Goggles menampilkan hasil gambar dan video dari camera drone. Pada masa mendatang diharapkan mahasiswa Poltekbang Medan dapat belajar lagi mengenai sistem drone
Kata Kunci: Sistem Pengawasan, Camera Drone, FPV Goggles, Keamanan.

ABSTRACT

Security is a very important aspect in human life and wherever you are, security is always the main thing, including the Medan Aviation Polytechnic campus environment. Security in the environment. So monitoring system facilities are also needed to increase security. An aerial surveillance system using drones is a security facility that is useful for monitoring the campus environment. The aim of this design is to back up the security of the Medan Aviation Polytechnic campus, where currently many CCTVs are still not functioning. This design can also be used as a learning tool about drones that have never existed before. This equipment is designed to use a drone camera and video transmitter to send signals to the RHCP antenna which is then displayed on the FPV Goggles so that it can display images and videos captured by the drone camera. The results of this design show that an aerial surveillance system with a drone camera can be connected to FPV Goggles via a Video Transmitter (VTX) which is forwarded to the RHCP antenna. Then FPV Goggles displays the images and videos from the drone camera. In the future, it is hoped that Medan Poltekbang students will be able to learn more about drone systems
Keywords: Surveillance System, Camera Drone, FPV Goggles, Security.

PENDAHULUAN

Di antara berbagai cara transportasi yang tersedia di Indonesia, baik darat, laut, maupun udara, transportasi udara adalah pilihan terbaik karena dapat mengangkut orang dan barang dalam waktu yang singkat. Untuk mencapai tujuan transportasi Negara, didirikan Kementerian Perhubungan untuk menangani semua masalah transportasi. Dibawah tanggung jawab Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan

(BPSDMP), Kementerian Perhubungan memiliki Unit Pelaksana Teknis (UPT), khususnya Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan (PPSDMP). Politeknik Penerbangan Medan adalah salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan (BPSDMP) yang bertanggungjawab untuk menyelenggarakan pendidikan professional Diploma di Bidang Teknik dan Keselamatan Penerbangan.

Milani Nabila Syahra (Jurnal *Humaniora, Sosial dan Bisnis* Vol.2 No.1 Januari 2024, hal.94-101) Keamanan lingkungan dalam lingkup mahasiswa merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk menjaga keamanan kampus. Setiap Mahasiswa maupun civitas keamanan harus turut berperan dalam menjaga keamanan kampus agar oknum dari luar maupun dari dalam tidak bebas dalam melakukan kejahatan. Keamanan merupakan suatu hal yang utama di lingkungan kampus, baik bagi taruna, dosen dan semua civitas akademika. Ancaman kejahatan seperti pencurian dan lain lain dapat mengancam keamanan lingkungan kampus. Politeknik Penerbangan Medan merupakan salah satu kampus kedinasan di kota Medan yang memiliki luas dan mahasiswa yang banyak, untuk mencegah ancaman kejahatan di lingkungan kampus Poltekbang Medan dibutuhkan sebuah teknologi monitoring pengawasan lingkungan kampus, seperti CCTV.

Menurut Herman Dwi Surjono (2006:8): “Closed Circuit Television (CCTV) merupakan alat perekaman yang menggunakan satu atau lebih kamera video dan menghasilkan data video dan audio. Closed Circuit Television (CCTV) memiliki manfaat sebagai alat yang dapat merekam segala aktifitas dari jarak jauh tanpa batasan jarak, dapat memantau dan merekam segala aktifitas yang terjadi di lokasi pengamatan dengan menggunakan laptop atau PC secara real time dari mana saja. Teknologi CCTV di Poltekbang Medan masih belum dapat meminimalisir ancaman kejahatan dikarenakan masih terdapat beberapa wilayah yang tidak dapat terpantau CCTV.

Drone adalah pesawat tanpat pilot yang dikendalikan jarak jauh oleh program computer yang dirancang atau pilot yang berada di dataran. Awalnya, UAV dikendalikan jarak jauh, tetapi sistem otomatis skearang lebih banyak digunakan. Dengan kemajuan teknologi, drone juga mulai digunakan di dunia sipil, terutama di bidang bisnis, manufaktur, dan transportasi (HF Saputra 2020). Dalam pengembangannya, drone dapat digunakan sebagai sistem pengawasan udara dimana drone sudah dilengkapi dengan kamera. Kamera inilah yang di gunakana sebagai sistem pengawasan udara di Poltekbang Medan.

Dengan sebuah drone yang dilengkapi kamera dan FPV Googles maka pengawasan lingkungan kampus Politeknik Penerbangan Medan akan lebih termonitor dengan lebih aman. Untuk penggunaan drone sendiri memiliki peraturan yang berlaku di Indonesia, yaitu PM 37 Tahun 2020 Tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak Di ruang Udara Yang Dilayani Di Indonesia.

Berdasarkan data dari unit IT Poltekbang Medan, kamera CCTV di lingkungan kampus terdapat 132 kamera yang terpasang di gedung, kelas, dan asrama taruna Poltekbang Medan. Namun ditemukan 18 CCTV yang rusak sehingga terdapat beberapa wilayah tidak bisa dipantau oleh operator CCTV. Dengan dasar tersebut, maka membuat proyek akhir Kamera Drone Sebagai Sistem Pengawasan Udara untuk memback-up wilayah yang tidak terjangkau CCTV di Politeknik Penerbangan Medan.

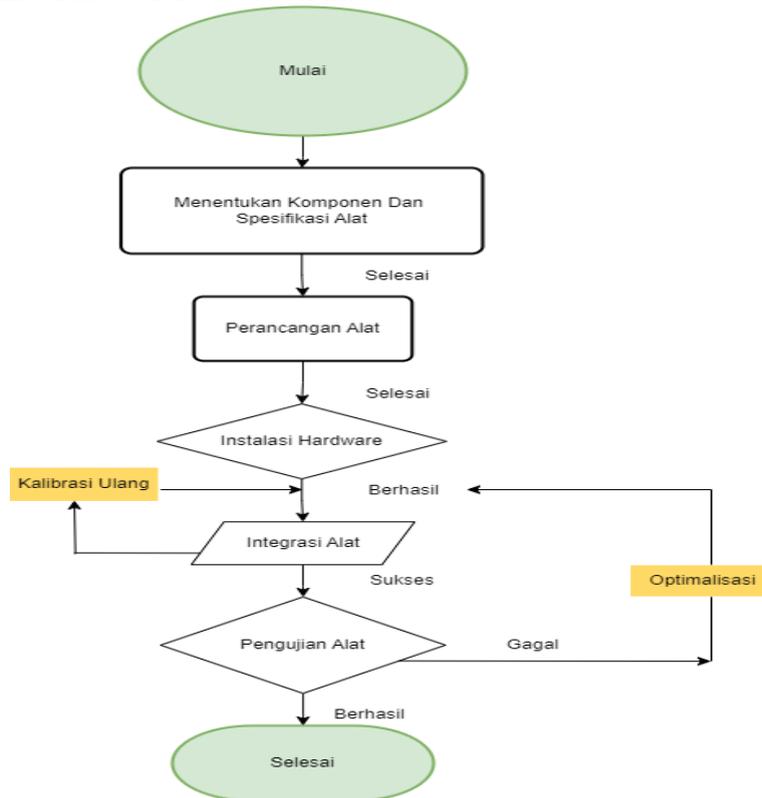
Untuk proyek ini merupakan sub-proyek dari proyek utama Sistem Pengawasan Udara Berbasis Drone Di Politeknik Penerbangan Medan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian Research and Development. R&D didefinisikan sebagai "metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk " oleh Sugiyono (2011:297). Metode penelitian R&D adalah suatu pendekatan atau strategi penelitian yang digunakan untuk menghasilkan inovasi, menciptakan produk atau layanan baru atau memperbaiki yang sudah ada. (Izza et al., 2021)

Desain penelitian ini bertujuan untuk memberi pegangan penjelasan yang terstruktur kepada peneliti dalam melakukan penelitiannya. Hasil penelitian yang direncanakan adalah berupa alat. Penelitian dan Pengembangan (Research & Development) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Langkah-langkah dari proses ini biasanya disebut sebagai siklus R&D, yang terdiri dari mempelajari temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan ini, bidang pengujian dalam pengaturan di mana ia akan digunakan akhirnya, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian. (Borg and Gall 1983:772) Alur penelitian digunakan sebagai pedoman dalam melakukan proses penelitian.

Alur penelitian bertujuan untuk memberi pegangan yang jelas dan terstruktur kepada peneliti dalam melakukan penelitiannya. Block diagram alur penelitian dapat dilihat pada gambar flowchart dibawah ini.



Gambar 1 Flowchart Desain Penelitian

Penelitian dimulai dengan menentukan komponen – komponen alat , setelah itu memulai perancangan alat , jika berhasil kemudian mempersiapkan untuk perakitan perangkat keras, kemudian mengintegrasikan alat. Jika alat tidak berhasil maka harus dilakukan pengecekan kembali pada alat. Kemudian setelah berhasil dilakukan pengujian alat dan selesai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Bab 4 membahas proses kerja alat dari komponen yang digunakan agar alat dapat bekerja sesuai dengan sistem yang telah dibuat pada Bab 3. Kinerja sistem diuji untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sesuai dengan perencanaan atau tidak. Semua bagian berhubungan satu sama lain, jadi proses perakitan dirancang untuk mencapai hasil yang diinginkan.

Pembuatan Hardware

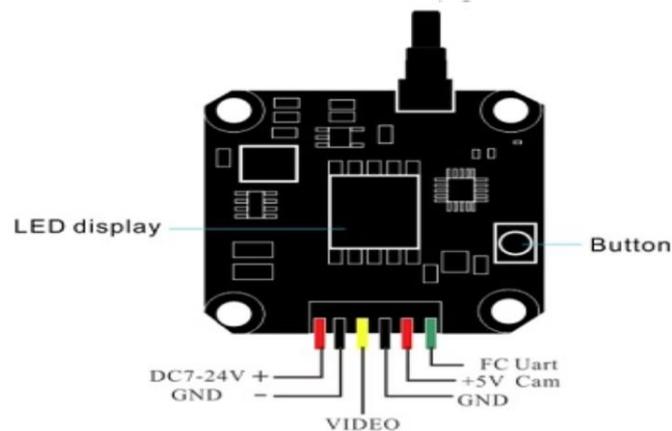
Untuk membuat perangkat keras dilakukan beberapa tahapan yang dimulai dengan pemasangan kabel kamera drone ke

1. Mempersiapkan Pemasangan Kamera Drone

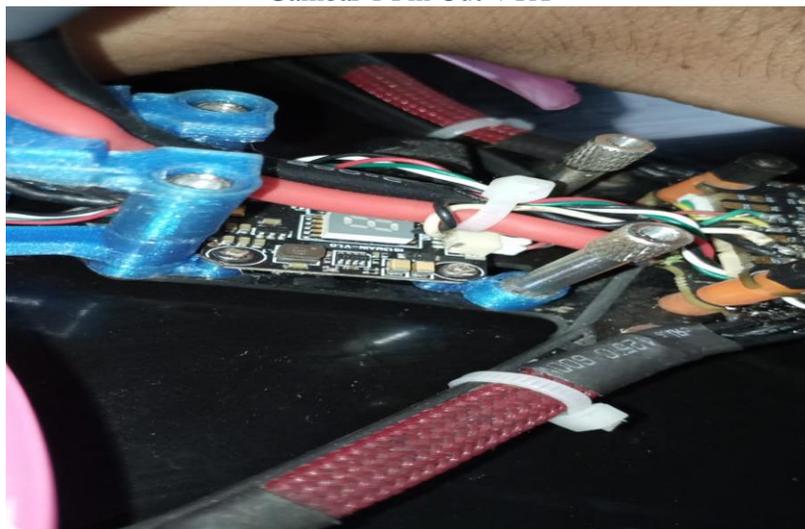
Kamera Drone FPV memiliki 3 buah kabel berwarna merah, kuning dan hitam. Merah adalah kabel power inputnya (positif), Kuning adalah kabel video output dan Hitam adalah ground. Power yang terdapat pada kamera drone sebesar 4,5 – 36 V.

2. Mempersiapkan *Video Transmitter* (VTX)

VTX berfungsi untuk mentransmisikan sinyal video dari kamera FPV ke penerima, yang kemudian dapat menampilkannya pada *goggles*. Perhatikan setiap pin out yang terdapat pada vtx, Berikut pin out pada vtx yang akan disambungkan ke kamera drone.



Gambar 1 Pin Out VTX



Gambar 2 VTX Drone

3. Membuat LC Filter VTX ke *Flight Controller*

LC Filter digunakan sebagai power input pada VTX . Membuat kabel pada LC Filter dengan menyolder kabel merah VTX ke positif (+) dan kabel hitam ke negative (-). Kemudian menyolder dan memasang kabel merah ke positif (+) dan kabel hitam ke negative (-) Flight Controller untuk mendapatkan power input .

4. Membuat LC Filter Kamera Drone

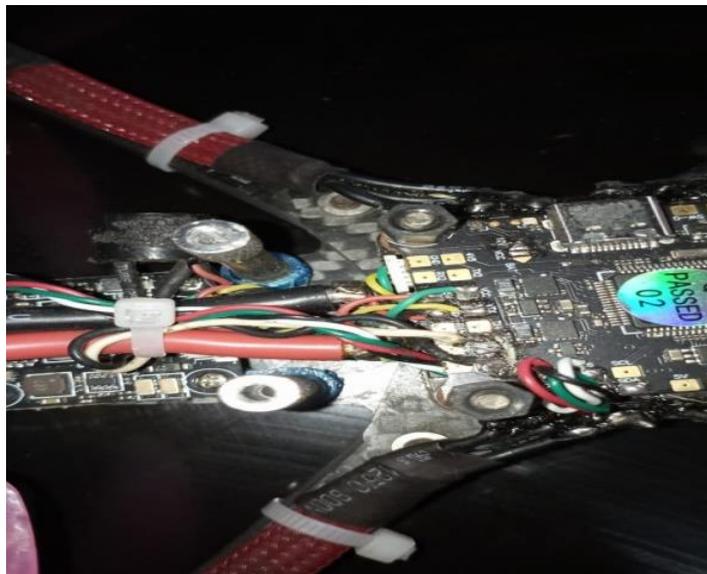
Kabel merah yang ada pada kamera drone disambungkan ke tanda positif (+) yang ada pada LC Filter, kemudia kabel hitam disambungkan ke tanda negative (-) yang ada pada LC Filter. Kemudian hubungkan output 5V menuju ke kamera.

5. Hasil Power input VTX menuju kamera

Mengambil 9V dari Flight Cotroller menuju ke LC Filter kemudian menyuplai ke VTX. Selanjutnya VTX akan mengeluarkan 5V menuju kamera untuk menyuplai power dari kamera. Terdapat 2 kabel yang tidak terpasang yaitu kabel kuning yang merupakan video output dari Flight Controller, kemudian kabel biru yang merupakan Smart Audio yang digunakan untuk mengatur settingan – settingan pada VTX. Kabel kuning pada drone berfungsi sebagai video output dari kamera, video output akan masuk ke FC dan fungsi dari proses itu agar mengeluarkan All Screen Display untuk mengetahui informasi mengenai batterai, satelit yang akan tertera di FPV goggle

6. Pemasangan VTX ke pin out Flight Controller

Persiapkan kabel kuning dan biru VTX. Untuk kabel kuning yang berasal dari VTX atau Video Output akan dipasangkan ke part pin out “VTX” yang ada pada Flight Controller , sedangkan kabel biru dipasangkan ke part pin out “T1”. Untuk part pin out “5V” dipasangkan kabel merah dan kabel hitam dipasangkan di part pin out “ground” dengan cara menyolder.



Gambar 3 Pemasangan VTX ke Flight Controller

7. Pemasangan kabel kamera ke pint out Flight Controller

Persiapkan kabel kuning yang ada pada kamera drone untuk dipasangkan ke part pin out “CAM” yang ada di Flight Controller.

Pembahasan Hasil Penelitian

Setelah perakitan perangkat keras dan konfigurasi ke software , maka dilakukan pengujian alat untuk memastikan alat dapat beroperasi.

Bentuk Fisik Alat



Gambar 4 Bentuk Fisik Alat

Gambar diatas merupakan bentuk fisik alat yang telah selesai dirangkai dan berhasil di uji cobakan pada saat tes uji coba. Kamera dapat berfungsi dengan baik dan kamera dapat terintegrasi dengan *FPV Goggles* dan monitor yang berada di ground station.

Pengujian Alat

Setelah selesai melaksanakan perakitan alat, selanjutnya dilakukan pengujian alat sesuai dengan fungsinya apakah bisa bekerja sesuai dengan keinginan ataupun tidak. Pengujian dilakukan dengan beberapa cara :

1. Pengujian apakah camera bisa berfungsi dengan baik ketika sudah disambungkan ke drone dan sudah di konfigurasi dengan aplikasi perangkat lunak yaitu Betaflight. Hasilnya camera dapat menampilkan gambar dan video yang bisa dilihat oleh pilot drone.
2. Pengujian apakah camera dapat terintegrasi ke *FPV Goggles* dan monitor yang ada di ground station. Hasilnya kamera dapat tersambung ke *FPV Goggles*, dan *FPV Goggles* dapat menampilkan hasil gambar dan video dari camera drone.



Gambar 5 Pengujian integrasi camera ke *FPV Goggles*

3. Pengujian camera drone ketika diuji coba pada malam hari. Hasilnya kamera drone dapat menampilkan gambar dan video secara jelas di malam hari yang ditampilkan oleh *FPV Goggles* dan monitor yang ada di ground station.



Gambar 6 Uji Coba Camera Di Malam Hari

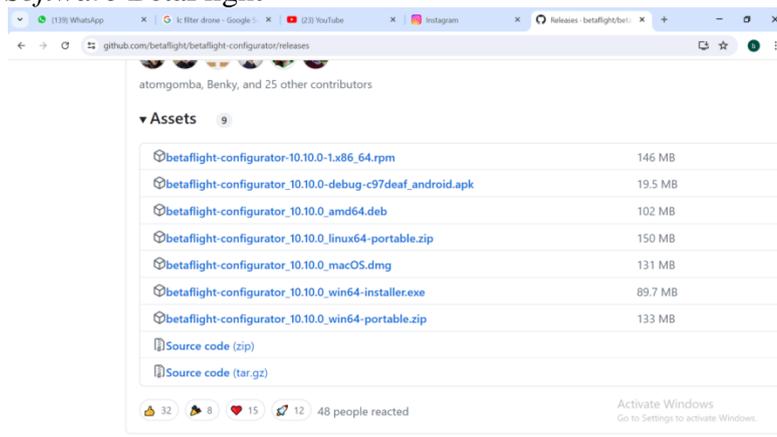


Gambar 7 Pemasangan Kabel Kamera Ke Pin out FC

Persiapan Perangkat Lunak (Software)

Pada perangkat sistem pengawasan udara tidak hanya perangkat keras yang dibutuhkan melainkan juga memerlukan *software* pendukung yang berfungsi untuk mensetting agar drone dapat beroperasi, mengkonfigurasi drone, remote control, dan juga goggles fpv. Software yang digunakan adalah BetaFlight, dan terdapat beberapa tahapan untuk melakukan instalasi software tersebut yaitu:

1. Download *Software* BetaFlight



Gambar 8 Download Software Betaflight

Melakukan download software betafight dengan versi terbaru melalui link <https://github.com/betaflight/betaflight-configurator/releases> dan memilih sesuai perangkat *computer* yang digunakan yaitu betafight-configurator_10.10.0_win64-installer.exe

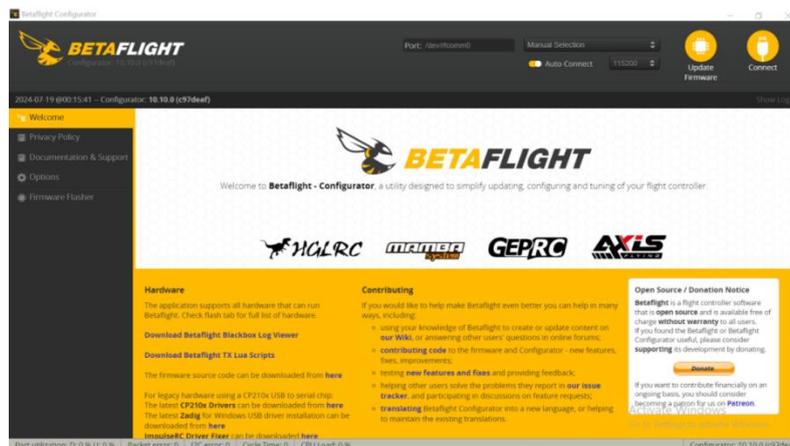
2. Menginstal Aplikasi Beta Flight



Gambar 9 Menginstal Aplikasi Betaflight

Setelah memilih file yang akan didownload sesuai dengan computer, kemudian langsung menginstall aplikasi nya.

3. Jika sudah selesai menginstall aplikasi, tampilan software beta flight akan muncul.



Gambar 10 Tampilan Betaflight

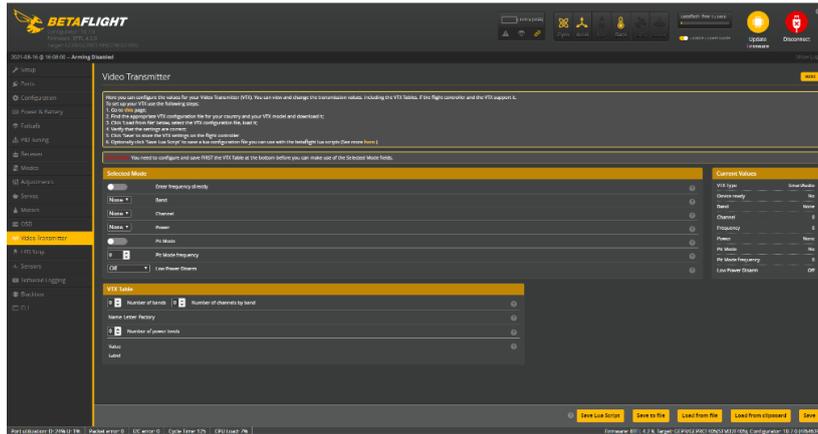
Setelah selesai menginstall, maka tampilan utama aplikasi betaflight akan muncul seperti gambar diatas.

4. Siapkan drone, battery dan kabel USB Type C untuk menghubungkan antara drone dengan computer. Kabel usb Type C dihubungkan ke Flight Controller yang ada di drone.



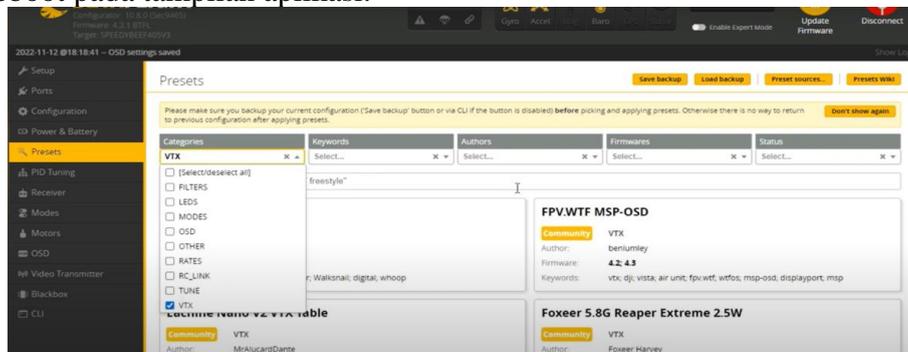
Gambar 10 Persiapan menghubungkan drone ke computer

5. Kemudian, pilih video transmitter untuk melakukan konfigurasi terhadap pemilihan channel, band, power dan membuat vtx table.



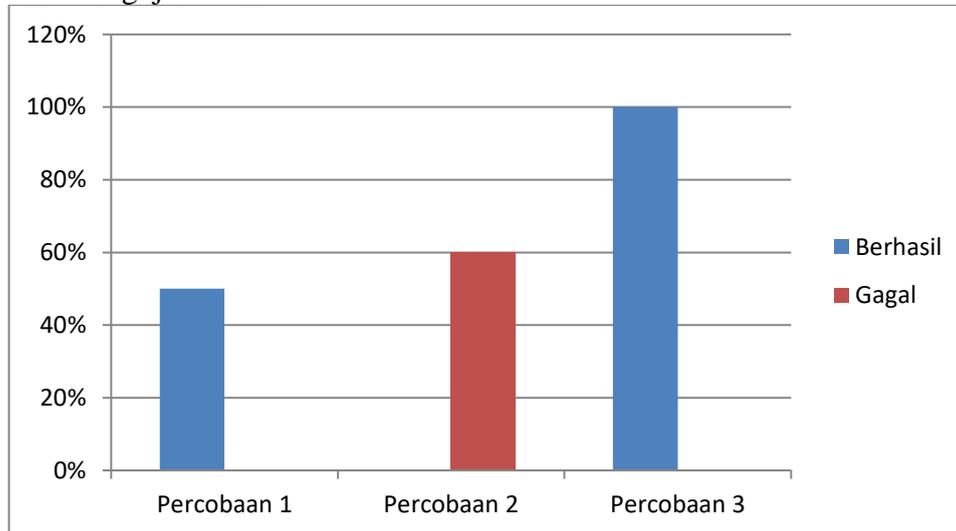
Gambar 11 Konfigurasi Video Transmitter

6. Setelah konfigurasi video transmitter sudah tersave, masuk kembali ke fitur video transmitter untuk melihat vtx kamera sudah terkonfigurasi di aplikasi betaflyght.
7. Pilih fitur “preset” untuk memilih vtx yang sesuai dengan drone , kemudian pilih save and reboot pada tampilan aplikasi.



Gambar 12 Save VTX Table

Grafik Hasil Pengujian Alat



Berikut merupakan tiga percobaan yang dilakukan untuk menguji keefektifan alat dan hasil dari setiap percobaan dicatat dan dibuat dalam grafik :

Percobaan 1 (Berhasil sekitar 50%) : Pada percobaan pertama, parameter yang diuji adalah kamera drone. Kamera drone sudah berhasil menampilkan gambar dan video yang dapat merekam, namun kamera drone belum dapat tersambung ke FPV Goggles sehingga tingkat keberhasilan sekitar 50%

Percobaan 2 (Gagal) : Pada percobaan kedua dilakukan parameter pengujian kamera drone ke FPV Goggles, namun saat pengujian kamera drone tidak dapat menampilkan gambar dan video dikarenakan drone terjatuh ketika percobaan sistem RTH (Return To Home)

Percobaan 3 (Berhasil) : Pada percobaan ketiga parameter yang diuji adalah kamera drone dan FPV Goggles. Kamera drone dapat menampilkan gambar dan video, kemudian kamera drone sudah tersambung ke FPV Goggles dan tampilan gambar dan video sudah terlihat di FPV Goggles.

KESIMPULAN

Hasil diskusi di BAB IV yang telah disebutkan diatas memungkinkan kesimpulan bahwa :

1. Merancang kamera FPV (First Person View) untuk drone adalah proses yang membutuhkan pemahaman tentang komponen elektronik, keterampilan dasar solder, dan pemahanan tentang sistem drone.
2. Dibutuhkan koneksi yang tepat dan teliti saat penyambungan kabel kamera FPV ke VTX dan Flight Controller termasuk daya, sinyal video dan ground
3. Drone yang dipakai merupakan jenis drone analog

Saran

Dari hasil perancangan alat ini masih terdapat beberapa kekurangan dan diharapkan dapat menjadi pengembangan yang lebih lanjut. Berikut ini adalah saran dari hasil penelitian ini :

1. Agar drone lebih stabil saat terbang, penggunaan perangkat lunak aplikasi INAV diharapkan pada m.asa mendatang.
2. Pada masa mendatang diharapkan untuk menggunakan sensor infrared pada kamera agar kamera berfungsi dengan maksimal saat diterbangkan pada malam hari
3. Mengganti kamera dengan kamera yang memiliki kualitas yang lebih bagus dan jernih.

DAFTAR PUSAKA

- Sewiko, R., Pranoto, A. K., Pasaribu, R. P., Djari, A. A., & Rahman, A. (2023). Peran Teknologi Drone dalam Monitoring Berbasis Masyarakat di Kawasan Pesisir Kabupaten Karawang. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(2), 874-885
- Kurniawan, A. (2022). Penggunaan Teknologi Drone Sebagai Alat Bantu Pengamanan (Pengawasan) Pada Lembaga Pemasarakatan Terbuka Kendal. *Jurnal Hukum Samudra Keadilan*, 17(2), 205-215..
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian yang inovatif dalam pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 86-100.
- Sewiko, R., Sagala, H. A. M. U., Yulandhita, Y., & Pattirane, C. P. (2022). Identifikasi spesies mangrove dengan menggunakan sistem pesawat udara kecil tanpa awak di kawasan ekosistem mangrove sedari, kabupaten karawang, jawa barat. *Nekton*, 2(2), 42-53.
- Bruno Scrosati, K. M. Abraham, Walter A. van Schalkwijk, Jusef Hassoun (ed), *Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications*, John Wiley & Sons, 2013 ISBN 1118615395,page 44
- Purwanto, M. S., & Trilaksono, B. (2019). Rancang Bangun Monitoring System dan Visual Data pada Prototype Drone Militer untuk Mendukung Tugas di Medan Operasi. *SinarFe7*, 2(1), 452-454..
- PUTRA, R. A. (2021). PEMBUATAN ALAT PEMANTAU KONDISI KESEHATAN BATERAI LIPO 4S DENGAN MENGGUNAKAN KEADAAN SAAT PENGISIAN, SIKLUS MENYALA, DAN TEGANGAN PADA BATERAI SEBAGAI VARIABELNYA. PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR PM 47

TAHUN 2016 TENTANG PENGOPERASIAN PESAWAT TANPA AWAK DI RUANG UDARA (AIRSPACE) YANG DILAYANI INDONESIA

- Romaully, F. (2024). Studi Penggunaan Teknologi Drone dalam Pemetaan Topografi dan Pengawasan Proyek Konstruksi. *WriteBox*, 1(2).
- Frogs. (2022, Juni 30). Perbedaan Drone Multirotor Dan Fixed Wing. Retrieved from FROGS INDONESIA: <https://frogs.id/2022/06/30/perbedaan-drone-multirotor-fixed-wing>
- H, T. (2016, Oktober 24). Istilah, Pengertian Dan Jenis Drone. Retrieved from Harry Tjiang Photography: <https://www.herrytjiang.com/istilah-pengertian-dan-jenis-drone/>
- SURTI. (2022, Agustus 5). Drone : Pengertian, Jenis, Fungsinya. Retrieved from Fortune Indonesia: <https://www.fortuneidn.com/tech/surti/drone-pengertian-jenis-dan-fungsinya>
- Pressman, Roger S, (2010), *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi* (Buku Satu), Andi, Yogyakarta
- George R. Terry (2005:232), *Pengawasan Dalam Suatu Organisasi, Manajemen, Sumber Daya Manusia*, Erlangga, Jakarta: PT. Bumi Aksara.