



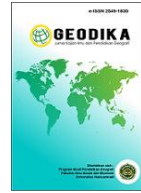
Website: <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/gdk>



GEODIKA
Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi

Terakreditasi S5 – SK No. 177/E/KPT/2024

Penerbit: Universitas Hamzanwadi



PENGENALAN DRONE UNTUK PEMBELAJARAN GEOSPASIAL BAGI GENERASI Z DAN GENERASI A

Fitria Nuraini Sekarsih^{1*}, Dwi Rahayu², Raditya Maulana Anuraga^{3,1}

¹Prodi Geografi, Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

²Diploma 3, Teknologi Infomasi, Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

³Ara Creative Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

*Email Koresponden: sekarsih.fitria@amikom.ac.id

Diterima: 19-03-2026, Revisi: 26-05-0000, Disetujui: 31-05-2026

©2026 Universitas Hamzanwadi

Abstrak. Perkembangan teknologi drone membuka peluang baru dalam pembelajaran geospasial yang lebih interaktif dan berbasis pengalaman langsung. Namun, pemanfaatan teknologi ini membutuhkan pemahaman keterampilan operasional dan istilah teknis tertentu yang harus dikuasai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan drone dalam pembelajaran geospasial bagi generasi Alfa dan generasi Z. Penelitian dilaksanakan dengan melibatkan 20 peserta, terdiri atas 10 anak generasi Alfa dan 10 anak generasi Z. Kegiatan dilakukan melalui pelatihan pengenalan pengoperasian drone, pengambilan gambar udara, serta interpretasi data spasial. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif melalui kuesioner, observasi psikomotorik, dan wawancara. Data yang diperoleh, kemudian akan dilakukan skoring untuk melihat kemampuan peserta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa generasi Alfa mampu menguasai keterampilan dasar seperti menyalakan, mengendalikan arah, dan mendaratkan drone, tetapi masih kesulitan memahami istilah teknis pengoperasian. Bagi peserta, pengoperasian dasar lebih familiar dengan istilah sederhana seperti naik, turun, kanan, kiri, menghidupkan, dan mematikan. Sementara itu, generasi Z lebih unggul dalam membaca informasi geospasial dan mengaitkannya dengan konsep geografi. Secara keseluruhan, pembelajaran berbasis drone meningkatkan motivasi belajar, keterampilan teknologi, serta literasi spasial siswa, meskipun penguasaan istilah teknis masih perlu ditingkatkan melalui pendekatan kontekstual dan visual.

Kata kunci: drone, generasi alfa, generasi z, pembelajan geospasial, teknologi pendidikan

Abstract. The development of drone technology has opened new opportunities for more interactive and hands-on geospatial learning. However, utilizing this technology requires an understanding of operational skills and certain technical terms that must be mastered. This study aims to analyze the effectiveness of using drones in geospatial learning for Generation Alpha and Generation Z. The study involved 20 participants, consisting of 10 children representing Generation Alpha and 10 children representing Generation Z. The activities included training on basic drone operation, aerial image acquisition, and spatial data interpretation. The research employed descriptive quantitative and qualitative approaches through questionnaires, psychomotor observations, and interviews. The collected data were then subjected to a scoring process to evaluate the participants' competencies. The results show that Generation Alpha was able to master basic skills such as powering on the drone, controlling its direction, and landing it, but still struggled to understand technical operational terminology. For the participants, basic operations were more familiar when described using simple terms such as up, down, right, left, turn on, and turn off. Meanwhile, Generation Z demonstrated stronger abilities in reading geospatial information and connecting it with geographic concepts. Overall, drone-based learning improved students' learning motivation, technological skills, and spatial literacy, although mastery of technical terminology still needs to be strengthened through contextual and visual approaches.

Keywords: drone, generation alpha, generation z, geospatial learning, educational technology

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi abad ke-21 membawa perubahan besar dalam aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang Pendidikan (Yusuf, 2023). Salah satu inovasi teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan adalah *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) atau yang lebih dikenal dengan drone (Danardono et al., 2022). Drone yang dilengkapi dengan peralatan seperti lengan robotik

atau kamera digital beresolusi tinggi telah digunakan di berbagai bidang untuk berbagai keperluan (Chou 2018). Awalnya foto udara digunakan untuk keperluan militer (Tucholski 2019), namun drone dapat dimanfaatkan ke dalam media pembelajaran, terutama dalam bidang geografi, menghasilkan data spasial (Danardono et al., 2022).

Dalam konteks pembelajaran geografi, drone berfungsi sebagai alat bantu yang tidak hanya menyajikan visualisasi permukaan bumi, tetapi juga mampu memberikan informasi geografis seperti ketinggian dan parameter pengukuran spasial (Mathews et al., 2023). Melalui pemanfaatan drone, siswa dapat melakukan observasi langsung terhadap informasi spasial, mengambil citra udara dan melakukan pengolahan, serta menghubungkannya dengan teori yang diperoleh di dalam kelas (Joyce, Meiklejohn, & Mead, 2020).

Pembelajaran geografi memiliki tujuan utama untuk membentuk kemampuan berpikir spasial (*spatial thinking*) dan kemampuan berpikir geografis (*geographical reasoning*) (Aliman et al., 2022). *Spatial thinking* mencakup kemampuan memahami lokasi, jarak, arah, dan pola distribusi objek di permukaan bumi serta hubungan antar ruang (Liu et al., 2019). Namun, dalam praktik pembelajaran di sekolah, siswa sering mengalami kesulitan memahami konsep spasial karena pembelajaran masih bersifat teoretis dan berbasis teks atau peta dua dimensi (El-Nahass & Abdellatif, 2021).

Penggunaan drone dalam pendidikan bukan sekadar inovasi teknologi, tetapi juga sarana untuk meningkatkan keterampilan. Melalui drone, anak dapat belajar matematika, fisika, dan geografi (Fokides, Papadakis, & Kourtis-Kazoullis, 2017). Dalam pembelajaran geografi, siswa mengumpulkan data menggunakan kamera pada drone. Tujuannya adalah agar siswa memahami perbedaan antara skala kecil dan skala besar, menentukan jarak, serta menghitung dimensi suatu objek (Smith, Sefton & Chaffer, 2015). Dengan menggunakan drone, siswa dapat belajar mengoperasikan drone, mempelajari informasi yang ada di layer, melakukan pengambilan foto dan video, serta ditahap lanjut dapat melakukan analisis spasial.

Pembelajaran berbasis drone dapat menjadi solusi yang relevan, karena menggabungkan aspek teknologi, eksplorasi lapangan, visualisasi data, dan analisis ilmiah yang sesuai dengan karakteristik generasi digital. Teknologi drone mendukung pembelajaran yang melibatkan pengalaman konkret seperti praktikum di laboratorium, kegiatan observasi dan umpan balik, pembentukan konsep-konsep abstrak, serta penerapan atau pengujian pengetahuan tersebut dalam konteks kehidupan nyata (Duraj, Pepkolaj & Hoxha, 2021).

Penelitian sebelumnya banyak membicarakan tentang drone-based frameworks. Penelitian terdahulu seperti (Jacques, Bissey & Martin, 2016) yang berfokus pada framework suatu model drone. Kegiatan pembelajaran yang paling sering dilakukan meliputi pengumpulan data menggunakan UAV, belajar cara menerbangkan UAV, mengenalkan UAV, bekerja di lapangan dengan UAV, serta melakukan pemrograman UAV (Shadiev & Yi, 2023). Drone dapat mengambil peran dalam mendukung pembelajaran secara lebih signifikan. Alat ini dapat dimanfaatkan untuk memotret wilayah di sekitar sekolah maupun lingkungan masyarakat, sehingga peserta didik dapat mengamati kondisi nyata di lapangan dan melakukan analisis spasial secara langsung (Sekarsih et al., 2024). Melalui data foto udara yang diperoleh dari drone, siswa dapat mengukur jarak antar objek, memperkirakan ketinggian permukaan tanah, menganalisis kecepatan pergerakan objek, serta mempelajari pola topografi dari hasil pemotretan.

Berbeda dengan penelitian terdahulu, penelitian ini berfokus pada analisis efektivitas penggunaan drone dalam capaian pembelajaran geografi pada Generasi Alfa dan Generasi Z. Sasaran penelitian ini adalah siswa SD (Sekolah Dasar) kelas 6 dan SMP (Sekolah Menengah Pertama) yang mewakili generasi Alfa dan SMA (Sekolah Menengah Atas) yang mewakili generasi Z. Kedua kelas generasi ini memiliki gaya belajar yang berbeda. Mereka lebih menyukai pembelajaran yang bersifat kolaboratif, kreatif, visual, dan berbasis teknologi. Generasi X mencari keseimbangan dalam pembelajaran; Milenial (Generasi Y) menekankan kontrol belajar mandiri; Generasi Z lebih menyukai konstruksi pembelajaran abstrak; Generasi Alpha menyoroti kreativitas (At Thaariq, 2023). Pembelajaran tradisional seperti ceramah dan hafalan kurang efektif untuk mempertahankan motivasi belajar mereka. Hal ini selaras dengan penelitian (Hafeez, 2022) dimana metode ceramah memiliki andil paling kecil dalam pencapaian prestasi siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di dua jenjang pendidikan yang mewakili dua kelompok generasi yaitu siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) yang mewakili Generasi Z dari SMA 1 Playen dan peserta yang tergabung dalam kelompok TPA Al Istiqomah yang mewakili Generasi Alfa. Generasi Z merupakan generasi yang terlahir setelah tahun 1995 yang dikenal sebagai digital native yang sangat erat dengan teknologi (Jayatissa, 2023). Generasi alpha adalah generasi yang terlahir dari tahun 2010-2025. Pemilihan siswa dilakukan secara purposive sampling, yaitu dengan mempertimbangkan sekolah yang telah terdahulu menjalin mitra dengan peneliti.

Tahapan penelitian ini meliputi tahap persiapan, pelaksanaan pembelajaran, pengumpulan data, dan analisis hasil. Adapun penjelasan mengenai setiap tahapan akan diuraikan sebagai berikut.

Tahap Persiapan Penelitian

Penyusunan instrumen penelitian ini dilakukan melalui koordinasi dengan pihak sekolah dan guru geografi guna memastikan kesesuaian kegiatan dengan kurikulum dan kondisi lapangan. Penelitian dilaksanakan di halaman sekolah (untuk generasi Z) dan di Hutan Pengger (untuk generasi Alfa). Peserta kegiatan ini adalah 10 anak untuk generasi Z dan 10 anak untuk generasi A. Kegiatan ini menggunakan tiga jenis drone, yaitu DJI Mavic 2, DJI Mini 3, dan DJI Mini, yang berfungsi sebagai media pembelajaran berbasis teknologi. Variabel yang dinilai mencakup beberapa aspek kemampuan siswa, meliputi 1). Kemampuan dasar pengoperasian drone; 2). Kemampuan analisis spasial (membaca informasi spasial dari layar); 3). Kemampuan siswa memahami istilah dalam dunia penerbangan (*arming, disarming, roll, yaw, pitch, throttle*).

Tahap Pelaksanaan Penelitian

Desain penelitian ini melibatkan pemberian materi kepada mahasiswa mengenai pengoperasian drone dan keselamatan penerbangan, disertai pelatihan untuk membaca informasi pada layar kontrol. Tim observer terdiri atas pilot drone bersertifikat yang telah mengikuti uji kompetensi resmi. Penelitian membagi peserta menjadi dua kelompok, yaitu Generasi Z dan Generasi Alfa, yang keduanya mendapatkan perlakuan pembelajaran geografi berbasis drone dengan metode dan durasi yang sama. Setelah kegiatan selesai, hasil pembelajaran kedua kelompok dibandingkan untuk menilai perbedaan kemampuan dalam penguasaan teknologi drone dan pemahaman terhadap konsep-konsep geografi.

Tahap Pengumpulan Data Penelitian

Instrumen penelitian ini terdiri dari tiga bagian utama, yaitu kuesioner, observasi, dan wawancara terbatas. Kuesioner digunakan untuk memperoleh data mengenai tanggapan peserta terhadap pelatihan penggunaan drone, mencakup aspek pemahaman materi, kemudahan pengoperasian, dan manfaat dalam pembelajaran geografi. Observasi dilakukan untuk menilai kinerja siswa selama kegiatan drone, khususnya pada ranah psikomotorik seperti kemampuan mengendalikan drone, mengambil gambar, dan membaca informasi di layar. Sementara itu, wawancara terbatas dilakukan dengan guru dan siswa untuk menggali lebih dalam persepsi mereka terhadap efektivitas dan pengalaman belajar menggunakan drone sebagai media pembelajaran inovatif. Ada tiga aspek yang diukur yaitu keterampilan operasional, keterampilan analisis spasial, dan keterampilan pengoperasian drone menggunakan istilah khusus.

Tahap Analisis dan Skoring

Analisis kegiatan pelatihan drone dilakukan dengan menggunakan tiga instrumen utama, yaitu angket kuesioner, lembar observasi psikomotorik, dan pedoman wawancara. Angket kuesioner disusun untuk menilai hasil pembelajaran drone dari sisi pemahaman dan pengalaman siswa. Lembar observasi psikomotorik digunakan untuk menilai keterampilan siswa dalam mengoperasikan drone serta membaca informasi pada layar kontrol. Sementara itu, pedoman wawancara berisi pertanyaan terbuka yang bertujuan menggali informasi secara mendalam dari siswa secara kualitatif. Analisis kualitatif deskriptif digunakan untuk menafsirkan data wawancara dan observasi, sehingga diperoleh gambaran menyeluruh tentang sikap, tantangan, dan keunggulan pembelajaran geografi berbasis drone. Keseluruhan data tersebut akan dilakukan perhitungan dengan skoring dimana seorang siswa yang dapat menyelesaikan 50% tugasnya akan dianggap mampu.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

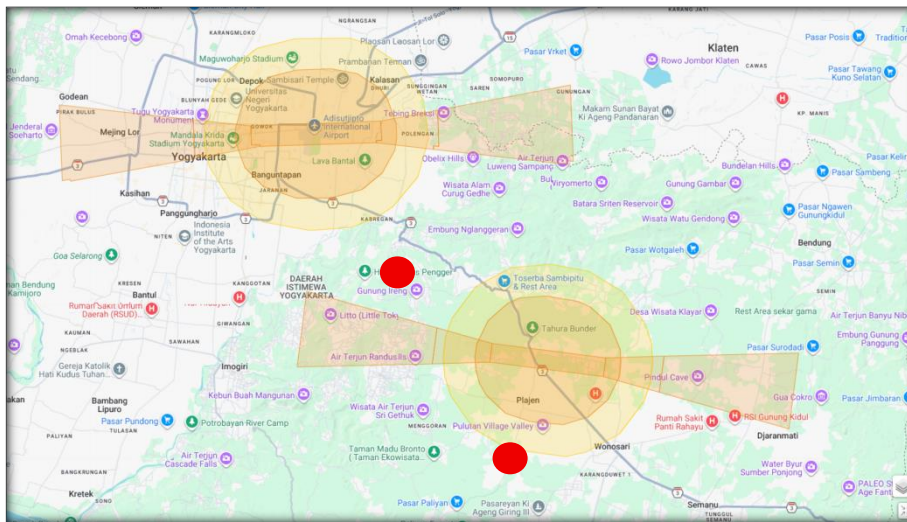
Pelaksanaan penelitian secara umum adalah pertama peserta mengikuti materi umum terlebih dahulu tentang pengenalan drone dan keselamatan penerbangan. Dalam kegiatan ini peserta diajak untuk mengenal beberapa drone yang diajarkan yaitu DJI Mavic 2 Pro, DJI Mini, dan DJI mini 4. Pengenalan ini berupa spesifikasi drone, kelebihan dan kekurangan, perawatan drone dsb. Materi selanjutnya adalah tentang keselamatan penerbangan. Materi yang diberikan masih sangat umum diantaranya tentang pengecekan sebelum terbang, regulasi penerbangan (zona terbang drone dan batas ketinggian maksimal), informasi cuaca, dan fitur darurat drone. Adapun untuk lebih jelasnya akan diuraikan sebagai berikut.

1) Pengecekan sebelum terbang

Hal yang perlu diperhatikan sebelum terbang adalah pengecekan kondisi fisik drone. Peserta diajak untuk memastikan kondisi body pesawat tidak ada kerusakan (tidak retak, baling-baling tidak patah/bengkok/longgar, baterai drone tidak menggebu, baterai terkunci dengan benar, dan sinyal GPS cukup). Hal yang penting diperhatikan adalah lingkungan sekitar apakah ada hambatan seperti tower, kabel listrik, ranting, dan gedung sekitar.

2) Regulasi penerbangan

Drone memiliki batas ketinggian terbang dari posisi berdiri pilot. Peserta diajak untuk mengetahui beberapa ketentuan penerbangan seperti batas ketinggian dan zona larangan terbang. Batas terbang drone pada ketinggian 400 feet atau sekitar 120 m dari permukaan tanah (Menteri Perhubungan Republik, 2020). Selanjutnya adalah pengenalan zona larangan terbang. Pada produk DJI, pengguna dapat secara otomatis mengetahui zona tersebut melalui <https://fly-safe.dji.com/nfz/nfz-query>. Gambar 1 menunjukkan lokasi latihan dimana merupakan zona yang bebas penerbangan hingga ketinggian 120 m.



Gambar 1. Lokasi kegiatan (warna merah) yang berada di zona terbang maksimal 120 m. (Sumber: Rancangan peneliti, 2025)

3) Informasi cuaca

Hal penting yang perlu diperhatikan adalah informasi cuaca sekitar. Cuaca mempengaruhi kestabilan drone seperti kecepatan angin, hujan, kabut, intensitas cahaya, dan suhu. Pengguna harus dapat membaca kondisi alam dan menentukan waktu terbaik penerbangan drone. Cuaca cerah, kecepatan angin yang rendah, dan suhu tidak terlalu panas merupakan waktu terbaik dalam pengambilan citra.

4) Fitur darurat drone

Fitur darurat yang ada di pesawat dirancang untuk meminimalisir kehilangan dan kerusakan drone. Fitur darurat yang dikenalkan dalam kegiatan ini adalah RTH (*Return to Home*). Biasanya pengguna menggunakan fasilitas RTH disaat baterai sudah melemah dan sinyal hilang. Fitur kedua

adalah *Obstacle Avoidance* (sensor pendeteksi hambatan). Sensor ini digunakan untuk menghindari tabrakan objek terutama ranting dan kabel listrik. Pada DJI Mavic 2 Pro, mode ini biasanya disetting di remote bagian samping kanan. Mode tersebut diberi nama TPS (Tripod, Positioning, dan Sport). Mode *tripod* biasanya membatasi drone dengan kecepatan maksimal 1 m / detik. Mode ini menggerakkan drone dengan presisi dan sensor aktif. Mode P (*Positioning*) merupakan mode paling umum digunakan dengan maksimal kecepatan 10 m/ detik. Pada mode ini, sensor aktif sehingga drone aman dari *obstacle*. Mode ketiga adalah S (*Sport*). Mode ini biasanya digunakan untuk area terbang yang mengejar kecepatan tinggi hingga 30 m / detik. Pada mode ini, sensor dimatikan sehingga tidak aman dinyalakan bagi pemula. Gambar 2 merupakan simpulan dari mode DJI Mavic Pro dan kaitannya dengan sensor *obstacle* nya.

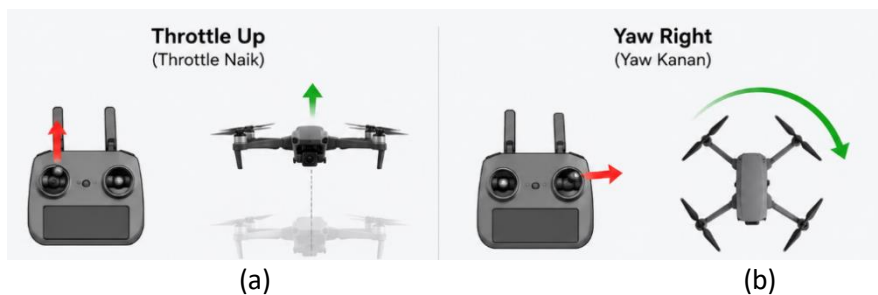


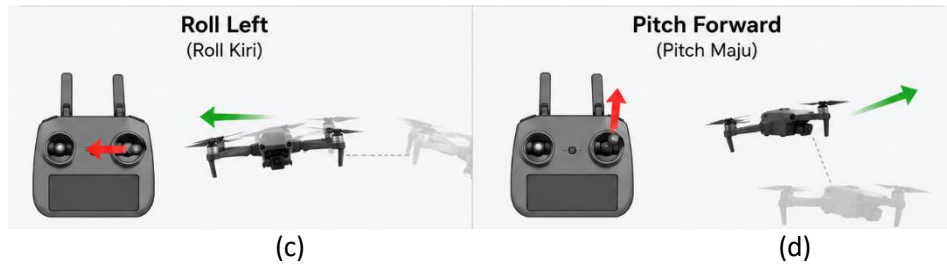
Gambar 2. Mode *Tripod*, *Positioning*, dan *Sport* pada DJI Mavic Pro

Ketrampilan pengoperasian drone

Selanjutnya peserta akan diajak untuk praktik di lapangan. Dalam praktek di lapangan ini, akan dilakukan observasi terhadap siswa dalam mengendalikan drone, mengenalkan istilah dalam pengoperasian drone, dan membaca informasi yang ada di layar monitor. Hasil observasi menunjukkan bahwa Generasi Alfa mampu menguasai keterampilan dasar pengoperasian drone dengan bantuan operator. Kemampuan yang ditunjukkan antara lain mampu menyalakan dan mematikan perangkat drone dengan prosedur aman; mengendalikan arah gerak dasar: menghidupkan (*arming*), mematikan (*disarming*), naik (*throttle up*), turun (*throttle down*), maju (*pitch forward*), mundur (*pitch backward*), ke kanan (*roll right*), ke kiri (*roll left*), berputar (*yaw*); dan mengambil foto dan video.

Anak-anak generasi Alfa dan generasi Z yang mengikuti pelatihan 100 % tidak familiar dengan istilah dasar pengoperasian drone yaitu *throttle up*, *yaw right*, *roll left*, atau *pitch forward* dsb. *Istilah tersebut* terdengar asing bagi mereka karena berasal dari terminologi penerbangan yang jarang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Perintah *Throttle Up* (Gambar 3a) misalnya digunakan untuk drone naik atau terbang lebih tinggi, perintah *Yaw Right* (Gambar 3b) misalnya untuk drone berputar ke kanan, perintah *Roll Left* (Gambar 3c) misalnya untuk drone bergerak ke kiri, dan *Pitch Forward* (Gambar 3d) misalnya untuk drone bergerak maju.





Gambar 3. Panduan pengoperasian remote drone

Akibatnya, ketika belajar mengendalikan drone, mereka memerlukan waktu lebih lama untuk memahami hubungan antara istilah tersebut dengan gerakan nyata drone, seperti naik, turun, maju, atau berputar. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan visual agar generasi ini dapat menghubungkan istilah teknis dengan pengalaman langsung di lapangan, sehingga proses belajar menjadi lebih mudah dan menyenangkan.

Pembelajaran selanjutnya adalah membaca informasi yang ada di layar remot kontrol. Informasi yang ditampilkan pada layar merupakan informasi yang penting yang membantu pilot mengetahui kondisi secara actual. Informasi ini sangat erat kaitannya dengan informasi geospasial seperti jumlah satelit GPS, ketinggian, jarak drone dengan home, kecepatan, orientasi, serta indikator lainnya. Selain itu, informasi pada layar juga memberikan notifikasi terkait indikator baterai dan gangguan sinyal. Gambar 4 merupakan informasi yang ditampilkan dari remote drone. Adapun hasil pengukuran keterampilan pengoperasian drone dapat dilihat pada Tabel 1.

MEMBACA LAYAR REMOTE DJI MAVIC 2 PRO

Panduan Informasi Penerbangan

STATUS PENERBANGAN

- Mode Penerbangan (P-GPS / ATTI / Sport / dsb)
- Status Sistem
- GPS Mode
- Return to Home (RTH) aktif
- Peringatan / Notifikasi

KUALITAS SINYAL

- Kekuatan Sinyal Remote (Semakin banyak bar semakin kuat)
- HD Kualitas Video Transmission (Sinyal video dari drone)

INFORMASI BATERAI

- Baterai Drone (persentase)
- Baterai Remote (persentase)
- Voltase Baterai

INFORMASI KAMERA

- ISO 100 ISO
- 1/500 Shutter Speed
- +0.0 EV (Exposure Value)
- WB Auto White Balance
- 4K/30 Resolusi & Frame Rate
- 01:15:30 Sisa Kapasitas Rekam
- AE Auto Exposure Lock

INFORMASI PENERBANGAN

- Tinggi Terbang (Altitude) dari titik take off
- Jarak Horizontal (Distance) dari titik take off
- Kecepatan Horizontal (Speed)
- Kecepatan Vertikal (Vertical Speed)

ARAH & ORIENTASI DRONE

- Kompas / Arah Drone (Menunjukkan arah hadap drone) Panah merah = arah hadap drone

INFORMASI LAINNYA

- Kualitas Sinyal Remote (Kekuatan koneksi)
- Jumlah Satelit GPS (Semakin banyak semakin baik)
- SD Card / Kapasitas Penyimpanan (Sisa kapasitas foto / video)
- AE / MF / AF (Status pengaturan kamera)

PETA & POSISI

- Peta Lokasi
- Posisi Drone (ikon merah)
- Titik Home (H) (Titik take off)
- Jalur Terbang (Flight Path)

KETERANGAN SINGKAT

D (Distance) : Jarak horizontal drone dari titik take off H.S (Horizontal Speed) : Kecepatan mendatar Semua informasi ini membantu pilot memantau kondisi penerbangan secara real time untuk terbang yang aman dan efisien.

H (Height/Altitude) : Ketinggian drone dari titik take off V.S (Vertical Speed) : Kecepatan naik / turun

Gambar 4. Informasi dari remote drone.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Keterampilan Pengoperasian Drone

No.	Capaian Pembelajaran	Generasi	
		Alfa	Z
1	Siswa mampu menyalakan drone (<i>arming</i>)	v	v
2	Siswa mampu melakukan operasi dasar drone (naik, turun, berputar, kanan, dan kiri) / (<i>throttle up, throttle down, yaw, dan pitch</i>)	v	v
3	Siswa mampu landing (turun) dan <i>disarming</i> (hingga drone mati).	v	v
4	Siswa mampu mengambil gambar dan video	v	v

Sumber: hasil olahan data primer, 2025

Pada keterampilan operasional, Generasi Alfa maupun Generasi Z menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengoperasikan drone tingkat dasar. Seluruh indikator keterampilan operasional dasar dapat dilakukan oleh kedua kelompok siswa tanpa mengalami kesulitan yang berarti. Siswa mampu menyalakan drone (*arming*), mampu melakukan pergerakan untuk naik dan turun, bergerak ke kanan dan kiri, berputar, melakukan pendaratan (*landing*), serta mematikan drone (*disarming*) dengan benar. Selain itu, kedua kelompok juga mampu memanfaatkan fitur kamera untuk mengambil foto dan video udara sebagai bagian dari proses observasi lapangan. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan drone relatif mudah dipelajari oleh peserta didik, terutama pada aspek teknis dan praktik langsung. Kemudahan tersebut didukung oleh perkembangan teknologi drone yang semakin ramah pengguna serta antarmuka pengoperasian yang menyerupai perangkat digital yang telah akrab digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Gambar 5 merupakan peserta pembelajaran dari generasi Alfa.



Gambar 5. Pembelajaran drone pada generasi alfa
(Sumber: Dokumen peneliti, 2025)

Ketrampilan Analisis Spasial

Perbedaan sudah mulai terlihat pada aspek keterampilan analisis spasial. Siswa Generasi Z mampu memenuhi seluruh indikator yang diukur, yaitu membaca informasi pada layar drone seperti jarak, kecepatan, dan ketinggian, memahami orientasi arah, melakukan interpretasi topografi wilayah, serta mengidentifikasi penggunaan lahan. Sebaliknya, siswa Generasi Alfa belum menunjukkan kemampuan pada seluruh indikator tersebut. Dalam pengoperasian drone, generasi alfa masih terfokus pada drone yang terbang (bukan ke monitor). Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun Generasi Alfa mampu mengoperasikan drone secara teknis, mereka masih mengalami kesulitan dalam mengolah dan menginterpretasikan informasi spasial yang dihasilkan. Kemampuan analisis spasial memerlukan pemahaman konsep geografis, pengalaman, dan kemampuan berpikir abstrak yang lebih tinggi dibandingkan sekadar mengendalikan perangkat. Oleh karena itu, faktor usia, tingkat pendidikan, dan pengalaman belajar kemungkinan berperan dalam membentuk kemampuan analisis spasial yang lebih baik pada Generasi Z. Hasil pengukuran keterampilan analisis spasial dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Keterampilan Analisis Spasial

No.	Capaian Pembelajaran	Generasi	
		Alfa	Z
1	Siswa mampu membaca informasi di layar (jarak, kecepatan, ketinggian)	x	v
2	Siswa mampu membaca orientasi arah	x	v
3	Siswa mampu melakukan interpretasi topografi area	x	v
4	Siswa mampu melakukan identifikasi penggunaan lahan	x	v

Sumber: hasil olahan data primer, 2025

Pengenalan Istilah Pengoperasian Drone

Pada dimensi ketiga, yaitu kemampuan memahami instruksi menggunakan istilah yang umum digunakan dalam dunia penerbangan, baik Generasi Alfa maupun Generasi Z sama-sama belum menunjukkan kemampuan yang memadai. Kedua kelompok belum mampu memahami instruksi yang menggunakan terminologi khusus seperti *throttle*, *yaw*, *pitch*, *roll*, maupun istilah teknis penerbangan lainnya. Temuan ini menunjukkan bahwa penguasaan istilah teknis merupakan aspek yang paling sulit dikuasai dibandingkan keterampilan operasional maupun analisis spasial. Kondisi ini dapat disebabkan oleh kurangnya paparan terhadap terminologi penerbangan dalam proses pembelajaran maupun pengalaman penggunaan drone sebelumnya. Gambar 6 merupakan praktek pembelajaran untuk generasi Z.



Gambar 6. Proses praktek lapangan drone untuk generasi Z.
(Sumber: Dokumen peneliti, 2025)

Dampak pembelajaran geografi dengan menggunakan drone adalah pada Generasi Alfa, pembelajaran lebih bersifat edukatif dalam kegiatan eksplorasi wilayah dan pengoperasionalan alat. Baik pada generasi alfa dan Z, drone merupakan media yang mampu menumbuhkan literasi spasial dalam hal interpretasi informasi keruangan. Sedangkan pada generasi Z, kegunaan drone lebih kompleks lagi yaitu dapat melakukan interpretasi informasi geospasial yang lebih kompleks.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan operasional merupakan aspek yang paling mudah dikuasai oleh peserta didik dari berbagai generasi. Namun demikian, kemampuan analisis spasial dan pemahaman terminologi penerbangan masih menjadi tantangan dalam pembelajaran drone. Generasi Z memiliki keunggulan pada aspek analisis spasial, sedangkan Generasi Alfa lebih menunjukkan kemampuan pada level operasional dasar. Temuan ini mengindikasikan bahwa pelatihan drone tidak cukup hanya berfokus pada kemampuan menerbangkan drone, tetapi juga perlu mengembangkan kemampuan interpretasi data spasial serta pemahaman istilah teknis penerbangan agar pemanfaatan drone dapat mendukung kompetensi geospasial secara lebih optimal.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran drone sebaiknya dirancang secara bertahap, dimulai dari penguasaan keterampilan operasional, dilanjutkan dengan penguatan kemampuan

analisis spasial, dan diakhiri dengan pengenalan istilah-istilah teknis penerbangan. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan peserta didik yang tidak hanya mampu mengoperasikan drone, tetapi juga mampu memanfaatkan data yang dihasilkan untuk analisis geografis dan pengambilan keputusan berbasis informasi spasial.

Di akhir sesi, peserta mengisi kuis sebagai *post-test* kegiatan. Berikut hasil analisis kuesioner dan wawancara dengan peserta pelatihan. Bagi Generasi Alfa, semua peserta (100 %) peserta merupakan pengalaman pertama menggunakan drone. Bagi generasi alfa, informasi geospasial belum begitu ditekankan, namun pelatihan ini memberikan kesan istimewa bagi peserta. Seluruh responden juga menunjukkan ketertarikan untuk mengikuti pelatihan lanjutan di masa mendatang.

Bagi Generasi Z, sebanyak 97.3 % peserta pelatihan, kegiatan ini merupakan pengalaman mereka menggunakan drone. Hal ini memberikan kesan istimewa kepada peserta pelatihan dalam mendapatkan pengalaman baru menggunakan UAV. Seluruh peserta merasa pelatihan ini bermanfaat dan sesuai dengan harapan mereka. Selain itu, pelatihan ini juga dinilai mampu membuka wawasan peserta mengenai keilmuan geografi. Dari segi materi, 55.6 % responden menilai materi yang disampaikan sangat istimewa, 38.9 responden menilai baik, dan 5.6 responden menilai cukup. Menariknya, seluruh responden (100 % peserta) menunjukkan ketertarikan untuk mengikuti pelatihan lanjutan di masa mendatang.

Dari penelitian ini, seluruh responden menunjukkan ketertarikan untuk mengikuti pelatihan lanjutan di masa mendatang. Rekomendasi kegiatan yang akan datang adalah topik-topik yang berhubungan dengan pengeditan dan produksi video drone dibandingkan dengan kegiatan pengambilan gambar menggunakan drone. Tema ini dirasa mendorong siswa lebih antusias dan komunikatif (Norman et al., 2018). Hal ini menandakan bahwa pelatihan ini tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek, tetapi juga mampu membangkitkan motivasi dan minat belajar berkelanjutan pada peserta (Sekarsih et al., 2025). Secara keseluruhan, hasil kuesioner ini menunjukkan bahwa pelatihan penggunaan drone untuk data geospasial sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan minat peserta, serta memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut di masa depan. Adapun hasil pengukuran ketrampilan pengoperasian drone dengan istilah yang familiar di dunia penerbangan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran ketrampilan pengoperasian drone dengan istilah yang familiar di dunia penerbangan

No.	Capaian Pembelajaran	Generasi	
		Alfa	Z
1	Kemampuan siswa memahami instruksi dengan istilah yang familiar di dunia penerbangan	x	x

Sumber: hasil olahan data primer, 2025

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap tiga dimensi keterampilan dalam pembelajaran drone, yaitu keterampilan operasional, keterampilan analisis spasial, dan keterampilan pengoperasian drone menggunakan istilah khusus, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan tingkat penguasaan kompetensi pada masing-masing ketrampilan. Pada keterampilan operasional, baik Generasi Alfa maupun Generasi Z menunjukkan kemampuan yang kurang lebih sama. Kedua kelompok mampu melakukan seluruh operasi dasar drone. Hasil ini menunjukkan bahwa penguasaan aspek teknis drone relatif mudah dipelajari oleh peserta. Pada keterampilan analisis spasial, Generasi Z menunjukkan kemampuan yang lebih baik dibandingkan Generasi Alfa. Generasi Z mampu membaca informasi penerbangan yang ditampilkan pada layar drone, seperti arah, ketinggian, kecepatan, dan jarak, serta mampu melakukan interpretasi kondisi wilayah berdasarkan hasil pengamatan udara. Temuan ini menunjukkan bahwa keterampilan analisis spasial tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan menggunakan teknologi, tetapi juga oleh tingkat kematangan kognitif dan pemahaman konsep geografi. Sementara itu, pada dimensi keterampilan pengoperasian drone menggunakan istilah khusus

penerbangan, baik Generasi Alfa maupun Generasi Z masih mengalami kesulitan. Kedua kelompok belum mampu memahami dan menggunakan terminologi teknis penerbangan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliman, M., Halek, D. H., Lukman, S., Marni, S., & Alnursa, D. S. (2022). Apakah Model Earthcomm dan Gaya Belajar Dapat Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Spasial Siswa SMA?. *Jambura Geo Education Journal*, 3(2), 114-125.
- Chou, P. N. (2018). Smart technology for sustainable curriculum: Using drone to support young students' learning. *Sustainability*, 10(10), 3819. doi: 10.3390/su10103819.
- Danardono, D., Priyono, P., Wulandari, K. C., & Novianto, D. (2022). Pemanfaatan teknologi drone untuk pembelajaran geografi spasial di tingkat pendidikan menengah atas. *Abdi Geomedisains*, 2(2), 80-88. doi: 10.23917/abdigeomedisains.v2i2.368.
- Duraj, S., L. Pepkolaj, and G. Hoxha. (2021). Adopting Drone Technology in Mathematical Education." Pp. 1–7 in *2021 3rd International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)*.
- El-Nahass, N. M., & Abdellatif, M. A. I. (2021). Students' learning difficulties in Geography in (K-12) classrooms and instructional interventions according to Representational systems of personality. *American Journal of Education and Information Technology*, 5(1), 43-50. doi: 10.11648/j.ajeit.20210501.17.
- Fokides, E., Papadakis, D., & Kourtis-Kazoullis, V. (2017). To drone or not to drone? Results of a pilot study in primary school settings. *Journal of Computers in Education*, 4(3), 339-353. doi: 10.1007/s40692-017-0087-4.
- Hafeez, M. (2022). Impact of Teacher's Training on Interest and Academic Achievements of Students by Multiple Teaching Methods. *Pedagogical Research*, 6(3). doi: 10.29333/pr/11684.
- Jacques, S., Bissey, S., & Martin, A. (2016). Multidisciplinary project-based learning within a collaborative framework a case study on urban drone conception. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 11(12), 36-44. doi: 10.3991/ijet.v11i12.5996.
- Jayatissa, K. A. D. U. (2023). Generation Z—A new lifeline: A systematic literature review. *Sri Lanka Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(2), 179–186.
- Joyce, K. E., Meiklejohn, N., & Mead, P. C. (2020). Using minidrones to teach geospatial technology fundamentals. *Drones*, 4(3), 57, doi: 10.3390/drones4030057.
- Liu, R., Greene, R., Li, X., Wang, T., Lu, M., & Xu, Y. (2019). Comparing geoinformation and geography students' spatial thinking skills with a human-geography pedagogical approach in a Chinese context. *Sustainability*, 11(20), 5573. doi: 10.3390/su11205573.
- At Thaaariq, Z. Z. (2023). Learner characteristics based on generational differences. *Jurnal Pendidikan Humaniora*, 11(1), 5.
- Mathews, A. J., Singh, K. K., Cummings, A. R., & Rogers, S. R. (2023). Fundamental practices for drone remote sensing research across disciplines. *Drone Systems and Applications*, 11, 1-22. doi: 10.1139/dsa-2023-0021.
- Menteri Perhubungan Republik. 2020. *Menteri Perhubungan Republik Indonesia*.
- Norman, H., Nordin, N., Embi, M. A., Zaini, H., & Ally, M. (2018). A framework of drone-based learning (Dronagogy) for higher education in the fourth industrial revolution. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3.14), 1-6.
- Sekarsih, F. N., Nucifera, F., Pringgondani, R., & Permatasari, A. L. (2024). Pengenalan citra drone sebagai data geo-spasial untuk Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(1), 250-258. doi: 10.55338/jpkmn.v5i1.1457.

- Sekarsih, F. N., Wahyuningtyas, P., Arfianto, S. D., Devina, A., Muhammad, I. B., & Kuku, K. (2025). Pelatihan UAV untuk Mendukung Kawasan Wisata Ngingrong, Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 6(1), 1113-1122.
- Shadiev, R., & Yi, S. (2023). A systematic review of UAV applications to education. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 6165-6194. doi: 10.1080/10494820.2022.2028858.
- Smith, P., Sefton, V., & Chaffer, L. (2015). Drones: ICT in Action. *Geography Bulletin*, 47(2):25–34.
- Tucholski, Z. (2019). Aerial Photography as a Historical Source. *Quarterly Journal of the History of Science and Technology*, 2019(2), 167-179. doi: 10.4467/0023589XKHNT.19.019.10349.
- Yusuf, M. (2023). *Inovasi pendidikan abad-21: Perspektif, tantangan, dan praktik terkini*. Selat Media.