

**LAPORAN AKHIR**  
**PROGRAM KEMITRAAN MASYARAKAT (PKM)**



**Pelatihan Pemetaan Menggunakan Drone dan GPS RTK untuk  
Meningkatkan Kompetensi Guru SMK Negeri 1 Bukittinggi**

Oleh:

<b>Yaumal Arbi, S.T., M. T.</b>	<b>NIDN. 1007058407</b>	<b>Ketua Tim Pengusul</b>
<b>Fajri Yusmar, S. T., M. T.</b>	<b>NIDN. 0401038902</b>	<b>Anggota Pengusul 1</b>
<b>Prof. Dr. M Giatman, M.SIE</b>	<b>NIDN. 0021015904</b>	<b>Anggota Pengusul 2</b>

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pelatihan Pemetaan Menggunakan Drone dan GPS RTK untuk Meningkatkan Kompetensi Guru SMK Negeri 1 Bukittinggi

### Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Yaumal Arbi, ST, MT  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang  
NIDN : 1007058407  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli  
Unit : FT - Departemen Teknik Sipil  
Nomor HP : 08116696300  
Alamat surel (e-mail) : yaumalarbi@gmail.com  
Anggota Pengabdi

NO	Nama	NIDN	Jabatan
1	Fajri Yusmar, S.T., M.T.	0401038902	Anggota Pengusul 1
2	Prof. Dr. M Giatman, M.SIE	0021015904	Anggota Pengusul 2

### Anggota Pengabdi Mitra

NO	Nama	NIDN	Instansi
1	Dr. Eng. Nevy Sandra, S.T.,M.T	0005107903	Universitas Negeri Padang

### Anggota Pengabdi Mahasiswa

NO	Nama	NIM/TM	Prodi
1	Dhea Tri Wahyuni	21323005/2021	Teknik Sipil
2	Jefri	21323010/2021	Teknik Sipil

### Institusi Mitra

Nama Institusi Mitra : SMK Negeri 1 Bukittinggi  
Alamat : Jl. Iskandar Teja Sukmana, Tarok Dipo, Guguk Panjang, Kota Bukittinggi  
Penanggung Jawab : Kepala Sekolah SMKN 1 Bukittinggi  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp 15.000.000,00  
Biaya Keseluruhan : Rp 15.000.000,00



Padang, 28 November 2024  
Ketua,

  
(Yaumal Arbi, ST, MT)  
NIP/NIK 181005



(Prof. Dr. Anton Komani, S.Si., M.Pd)  
NIP/NIK 198607122010121008

## RINGKASAN

Penguasaan teknologi pemetaan berbasis drone dan GPS RTK menjadi kompetensi yang sangat diperlukan dalam dunia pendidikan kejuruan, terutama di era digitalisasi saat ini. Guru SMK diharapkan mampu mengikuti perkembangan teknologi ini untuk menunjang pembelajaran berbasis praktik di bidang pemetaan dan survei. Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru SMK 1 Bukittinggi melalui pelatihan penggunaan drone dan GPS RTK, sehingga mampu mengaplikasikan teknologi ini dalam proses pembelajaran. Pelatihan ini dirancang sebagai upaya menjawab kebutuhan akan peningkatan kualitas pengajaran yang relevan dengan tuntutan industri.

Kegiatan ini menggunakan desain *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan kompetensi peserta. Lima guru SMK berpartisipasi dalam pelatihan yang berlangsung selama lima hari, meliputi teori dasar, simulasi perangkat, dan praktik langsung di lapangan. Data dikumpulkan melalui tes tertulis dan observasi kinerja peserta sebelum dan setelah pelatihan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji statistik *paired sample t-test* untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan dalam meningkatkan kompetensi guru.

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam nilai rata-rata peserta dari *pre-test* (85,3%) menjadi *post-test* (96,0%). Semua peserta menunjukkan peningkatan kompetensi baik dalam pemahaman teori maupun keterampilan praktis. Pelatihan ini terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi guru SMK di bidang teknologi pemetaan. Rekomendasi adalah mengadopsi model pelatihan serupa untuk meningkatkan kompetensi guru di sekolah kejuruan lainnya, serta pengembangan materi pelatihan yang lebih terintegrasi dengan kebutuhan industri.

**Kata Kunci:** Drone, GPS RTK, Lay-Out, Surveying

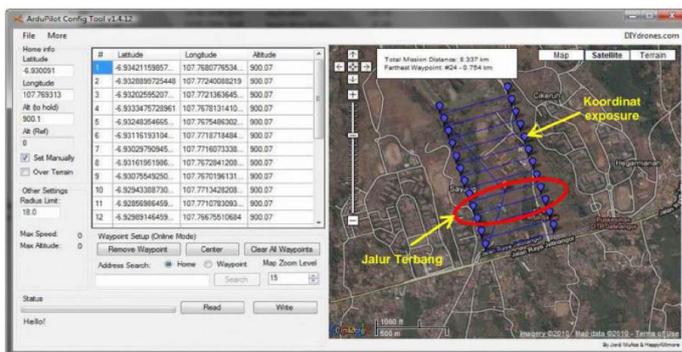
# PENDAHULUAN

## 1. Analisis Situasi

Pemetaan digital adalah suatu proses pembuatan peta dimana proses pengumpulan, pengolahan, penyimpanan dan penyajian datanya dilakukan secara digital. Pemetaan melibatkan aspek perangkat keras, perangkat lunak dan personel untuk melakukan keseluruhan proses tersebut. Proses pengumpulan data dapat dilakukan dengan beberapa Teknik yaitu: pengukuran teritris, pengukuran Global Positioning System (GPS), fotogrametris dan remote sensing dimana data yang dikumpulkan dapat berupa data digital maupun hardcopy. Proses pengolahan data merupakan proses untuk mengolah data-data hasil pengumpulan atau pengukuran di lapangan menjadi data yang dapat disajikan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

D

ewasa ini, proses pemotretan foto udara dilakukan dengan menggunakan UAV (Unmanned Aerial Vehicle) dengan kamera digital ber GPS yang dapat dikontrol melalui piranti lunak perencanaan pemotretan (Gbr. 1). Proses pemotretan tersebut menghasilkan foto udara format kecil, SAPF (Small Aerial Photo Format) bertampalan dengan masing-masing foto berkoordinat untuk selanjutnya disusun menjadi mozaik foto (Gbr. 2). Kemudian SAPF yang dihasilkan diolah dengan menggunakan piranti lunak pengolahan fotogrametri.



**Gambar 1.** Proses Perencanaan Jalur Terbang dan Mozaik Foto



**Gambar 2.** Proses Pemotretan

## 2. Permasalahan Mitra

Seiring dengan berkembangnya teknologi pemetaan digital dalam berbagai bidang maka kebutuhan sumber daya manusia (SDM) dalam bidang ini pun semakin meningkat, termasuk Proyek Konstruksi. Tetapi hal ini tidak diikuti dengan sosialisasi yang memadai. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat menjadi sarana program studi atau dosen untuk berkontribusi pada masyarakat sesuai dengan bidang keilmuan yang dikembangkan. Dari sudut materi

kegiatan, program studi/dosen perlu mengetahui materi-materi apa yang memang sungguh dibutuhkan dan relevan dengan kebutuhan masyarakat. Komunitas guru sekolah menengah adalah masyarakat terdekat yang dapat menikmati kegiatan pengabdian ini [2].

Penguasaan teknologi pemetaan digital terlihat berbeda antara para akademisi di tingkat perguruan tinggi dengan para pelaksana pekerja konstruksi di lapangan dan para guru tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang diharapkan bisa menghasilkan lulusan yang bekerja sebagai pelaksana di lapangan. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan, ternyata mayoritas guru-guru SMK tersebut belum menguasai teknologi tersebut. Teknologi pemetaan digital ini belum dikuasai dengan benar, sehingga lulusan SMK yang semestinya bekerja sebagai pelaksana belum tentu mampu mengoperasikan alat dan menerjemahkan data lay-out proyek konstruksi dengan tepat. Berdasarkan kenyataan yang dihadapi saat ini, maka sudah selayaknya para staf akademik di Departemen Teknik Sipil FT UNP yang merupakan Institusi Pendidikan tinggi yang berakar kependidikan dengan ditunjang kemampuan sumber daya manusia yang memadai dalam bidang Geomatika diharapkan dapat tampil sebagai pelopor untuk menjembatani kesenjangan penguasaan teknologi tersebut melalui kegiatan pengabdian masyarakat

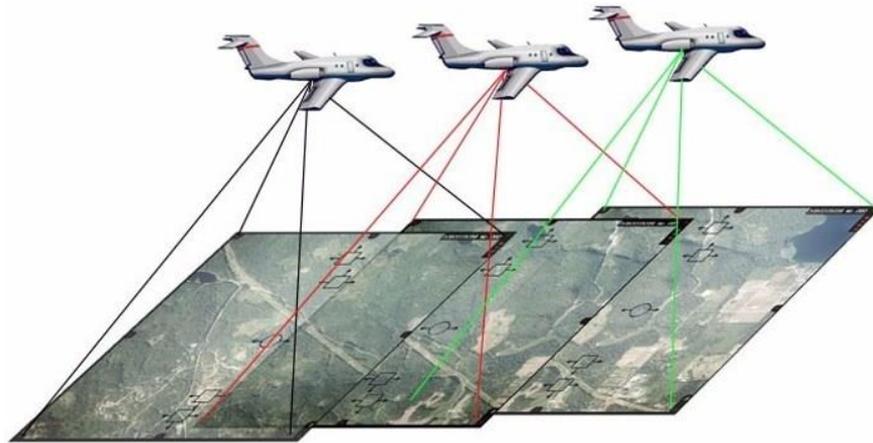
Dari hasil pengamatan tersebut, tim pengabdian masyarakat Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang ingin membantu Guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan memberikan pelatihan drone dan GPS RTK . Kondisi ini penting dilakukan karena guru-guru SMK 1 Bukittinggi di Sumatera Barat merupakan ujung tombak bagi siswa khususnya serta masyarakat umumnya yang berkaitan dengan pembelajaran dan penyebarluasan teknologi di bidang Geomatika.

## **SOLUSI PERMASALAHAN**

### **1. Solusi yang ditawarkan**

Berdasarkan pengamatan situasi diatas, permasalahan yang dihadapi oleh guru-guru yang mengajari teknik bangunan dalam pembelajaran analisis data layout proyek bangunan. Sosialisasi tentang pengambilan data, analisis data dan pembuatan kesimpulan data tentang lay-out pekerjaan proyek agar para pengajar dapat memahami tentang pemetaan secara digital. Beberapa tahapan dalam solusi permasalahan ini adalah

1. Guru para pengajar SMK diberikan pemahaman materi tentang pemetaan digital, dan pengetahuan dasar tentang penggunaan drone dan GPS RTK pada proyek konstruksi, materi akan disampaikan kepada guru-guru Teknik Banngunan yang ada di SMK 1 Bukittinggi. Materi yang akan disampaikan berupa pengukuran teristis, pengukuran menggunakan GPS, Fotogrametris, dan remote sensing dimana ini adalah metoda-metoda dalam pengukuran secara digital[3].
2. Guru-guru diajak ketempat suatu proyek konstuksi yang sedang berjalan dan dijelaskan bagaimana tata cara pengambilan data pemetaan atau pengambilan data lay-out secara digital tahapan yang dilakukan adalah:
  - a. Pengenalan Profil Proyek  
Pengenalan lokasi proyek dan data data pendukung dilakukan agar peserta dapat menganalisa apa saja data pemetaan yang akan dibutuhkan dalam pekerjaan suatu bangunan, baik kebutuhan luasan proyek, kebutuhan data-data yang diperlukan dalam pembangunan suatu bangunan.
  - b. Pengenalan alat-alat pemetaan digital  
Pengenalan alat alat pemetaan digital dan bagaimana penggunaan pengambilan data untuk mendapatkan data mentah yang akan dianalisis sebagai data awal dalam pembangunan.



**Gambar 3.** Pemetaan Menggunakan Pemotretan Udara

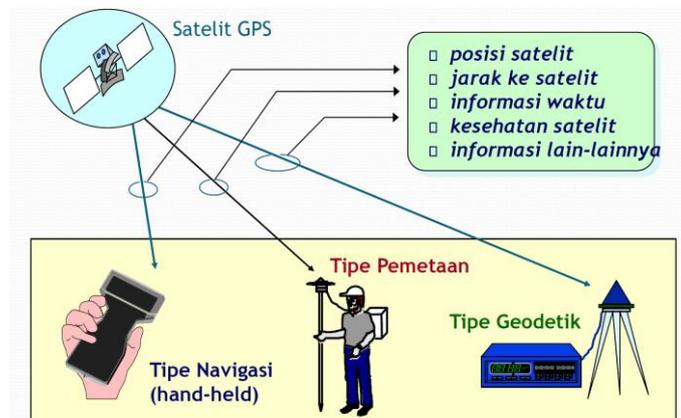
Teknologi drone dan GPS RTK itu sendiri sudah digunakan di berbagai negara bukan hanya untuk mengambil gambar foto udara atau video, namun juga digunakan dalam proses penginderaan jauh (Everaerts, 2008). Pemanfaatan drone dan GPS RTK ini sejak tahun 2005 hingga 2013 meningkat tiga kali lipat dan meliputi berbagai bidang penggunaan seperti untuk militer, komersial, penelitian, maupun kombinasi dari beberapa bidang (Colomina dan Molina, 2014). Dalam segi aspek keilmuan, teknologi drone dan GPS RTK ini sudah digunakan di berbagai bidang keilmuan untuk mendukung penelitian, seperti bidang kehutanan (Getzin, dkk., 2012; Koh dan Wich, 2012), pertanian (Diaz-Varela, dkk., 2014), perikanan (Hodgson, dkk., 2013), konservasi satwa (Jones IV, dkk., 2006), pantai (Klemas, 2015), hidrologi (d'Oleire-Oltmanns, dkk., 2012), dan bidang Sabo (Turner, dkk., 2015; Rossi, dkk., 2016)

Pemetaan pekerjaan konstruksi menggunakan drone yang dilengkapi dengan sensor dan kamera yang berteknologi tinggi dapat menghasilkan data yang sangat akurat, efisiensi dalam pengolahan data yang cepat dapat mempersingkat dan menghemat waktu dan biaya. GPS RTK (Global Positioning System Real Time Kinematic) adalah sistem pemosisian yang menggunakan Teknologi GPS untuk memberikan Posisi yang sangat akurat secara real time. Metode ini menggunakan dua buah GPS yang mana satu sebagai base Satation dan lainnya sebagai rover. Pengukuran GPS RTK adalah system pemetaan yang menggunakan satelit dan sinyal satelit diterima menggunakan dua GPS sehingga akurasi dalam pengukuran semakin tepat.

Pemetaan Penggunaan GPS RTK ada dua jenis yaitu RTK Float dan RTK Fix, perbedaan kedua jenis pengukuran ini adalah Tingkat keakuratan dari pengukuran. RTK Float menunjukkan penerima GPS Rover menghitung posisi dengan menggunakan koreksi dari stasiun basis tetapi belum mencapai posisi stabil. RTK fix GPS rover sudah mencapai posisi stabil dengan tingkat akurasi tinggi mencapai kurang dari 2 cm.

Pemetaan yang memiliki akurasi yang tinggi sangat penting dalam bidang konstruksi agar tidak terjadinya kesalahan dalam posisi-posisi Pembangunan. Untuk mendapatkan hal itu maka pengukuran drone yang dibantu dengan GPS RTK sangat perlu. Hasil pemetaan foto udara dari drone di overlay menggunakan data koordinat X,Y, dan Z pada GPS RTK sehingga pemetaan yang dihasilkan menjadikan data pengukuran Foto udara drone real time, data yang dihasilkan adalah data yang memiliki akurasi yang tepat.

Satelit GPS Geodetik/GNSS memancarkan sinyal-sinyal, pada prinsipnya untuk “memberi tahu” si pengamat sinyal tersebut tentang posisi satelit yang bersangkutan serta jaraknya dari si pengamat beserta informasinya, seperti yang diilustrasikan pada gambar berikut.



**Gambar 4.** Informasi yang dikandung sinyal GNSS

Proses pengumpulan data dapat dilakukan dengan beberapa Teknik yaitu: pengukuran teritris, pengukuran Global Positioning System (GPS), fotogrametris dan remote sensing dimana data yang dikumpulkan dapat berupa data digital maupun hardcopy. Proses pengolahan data merupakan proses untuk mengolah data-data hasil pengumpulan atau pengukuran di lapangan menjadi data yang dapat disajikan sesuai dengan kebutuhan pengguna. sedangkan proses penyajian data merupakan proses untuk menampilkan data

hasil pengolahan menjadi sumber informasi dalam proses pengambilan keputusan sedangkan proses penyimpanan data merupakan proses perekaman data ke dalam media penyimpanan seperti server, hardisk maupun DVD room[4]. Mempraktekan Pengambilan data Menggunakan Drone Mapping

Pada kegiatan ini kita mengajarkan bagaimana proses menggunakan drone dalam pengambilan data Lay-out pada proyek pembangunan bangunan, proses pengambilan data dimulai dari menyeting aplikasi pada smartphone yaitu aplikasi Drone Deploy,

- 1) Pengenalan aplikasi drone pada smartphone

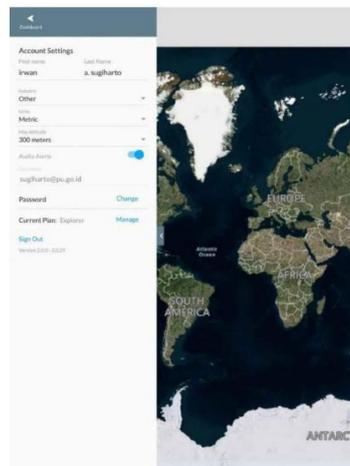


**Gambar 5.** Aplikasi Drone Deploy Pada Smartphon

- 2) Pembuatan akun dalam aplikasi

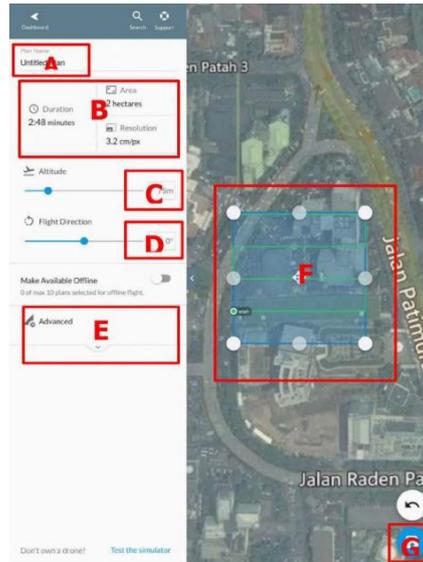
Setelah masuk kedalam aplikasi maka kita harus membuat akun agar bisa aplikasi bsia digunakan

- 3) Pengaturan lokasi pemetaan



**Gambar 6.** Penyetingan Lokasi Terbang

- 4) Pengaturan kawasan terbang pada aplikasi



**Gambar 7.** Pengaturan lokasi kawasan terbang di sekitar lokasi proyek

- a) Plan Name: masukan nama untuk rencana terbang
  - b) Duration: menunjukkan waktu yang diperlukn oleh wahana drone untuk menyelesaikan pengambilan gambar peta
  - c) Altitude: menunjukkan ketinggian wahana drone untuk mengambil gambar daerah yang akan ditetaplan
  - d) Flight Direction menunjukkan arah terbang wahana drone
  - e) Advance sideplap dan frontlap menunjukkan besaran overlapping setiap gambar yang diambil oleh wahana drone, penjelasan lengkap pada gambar berikut
  - f) Lokasi yang ajab dipetakan sudah muncul otomatis pada saat aplikasi deploy dijalankan area yang akan dipetakan ditandai dengan warna biru sedangkan garis-garis hijau menunjukkan jalur terbang wahana drone
  - g) Setelah diselesaikan klik gambar disket untuk menyiapkan semua setting
- 5) Gunakan fasilitas offline untuk mengunduh wilayah yang akan dipetakan. Pada tampilan dashboard pilih menu make avaible.
  - 6) Setelah offline maka hubungi kembali wahana drone dengan perangkat
  - 7) Setelah itu drone dijalankan dengan menekan gambar pesawat pojok kanan bawah drone deploy
3. Guru diajarkan bagaimana pengolahan data
- Data yang telah diambil dari lokasi proyek maka akan diolah menjadi suatu hasil pengukuran yang akurat dan bisa digunakan sebagai data lapangan. Para guru teknik bangunan akan diajarkan bagaimana mendapatkan gambar lokasi lapangan yang sangat terukur dan valid.

Analisis data yang dilakukan dimulai dari.

a. Konfigurasi Software Agisoft Photoscan

Memaksimalkan kemampuan computer dalam mengolah hasil foton udara kemampuan GPU (VGA) dan Procecor perlu diatur. Penggunaan VGA akan lebih diperlukan daripada procecor.

b. Import Foto dan rekonstruksi jalur terbang

Import foto dan rekonstruksi jalur terbang merupakan tahap paling awal, dimana disini kumpulan foto hasil survey dibuka di dalam software agisoft dan direkonstruksi urutan umum foto menurut jalur terbang secara otomatis untuk menambahkan foto udara ke dalam workspace.

c. Kalibrasi kamera

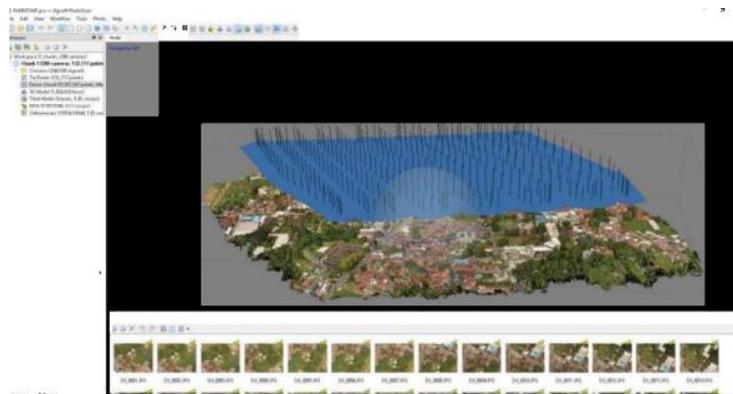
d. Align foto/ mengskalakan gambar

e. Inspeksi kualitas foto

f. Filtering sparse point clouds

g. Pembangunan dense point Clouds

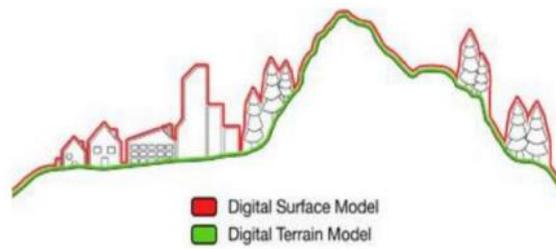
h. Pembangunan model 3d (mesh)



**Gambar 8.** Pembuatan 3d

i. Pembuatan DEM dan DSM

Digital Surface Model adalah metode perhitungan elevasi permukaan tanah yang telah ditinjau. Ketinggian dihitung hanya pada permukaan tanah terlepas dari apa yang ada di atasnya.

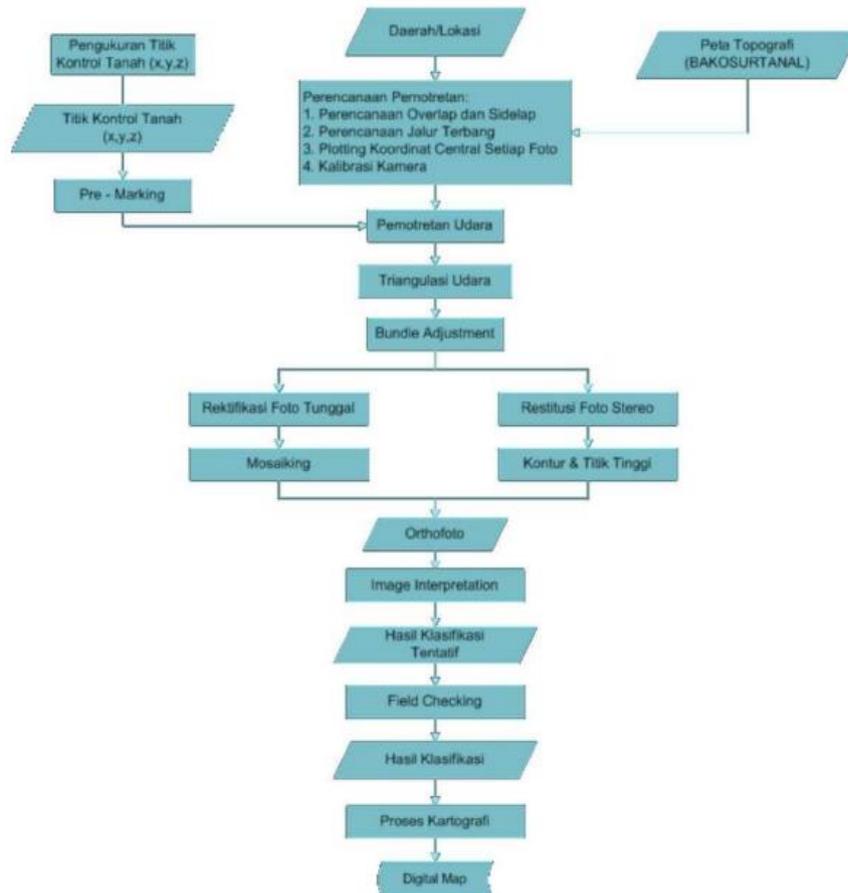


**Gambar 9.** Perbedaan DSM dan DTM

c. Prinsip Fotogrametri

Seni atau teknik untuk memperoleh data dan informasi tentang suatu objek atau fenomena melalui proses pencatatan, pengukuran dan Interpretasi foto udara sedangkan pemetaan fotogrametri merupakan proses pemetaan objek- objek di permukaan dengan menggunakan foto udara yang bertampalan sebagai media dimana proses interpretasi dan pengolahan geometri.

Pengukuran menggunakan pengambilan data dari foto udara dimana nantik data akan diolah menggunakan software di computer.



**Gambar 10.** Proses Pemetaan Fotogrametri

## Luaran dan Target Capaian

Jenis luaran yang akan dihasilkan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah berupa kegiatan sosialisasi Pelatihan Pemetaan Menggunakan Drone dan GPS RTK untuk Meningkatkan Kompetensi Guru SMK Negeri 1 Bukittinggi.

Sedangkan bentuk luaran yang akan dicapai dan direncanakan adalah:

1. Memberikan sosialisai tentang Pengukuan Fotogrametri
2. Membantu dan mendampingi pengajar dalam memahamipengambilan data fotogrametri
3. Mengajarkan pengolahan data fotogrametri
4. Laporan hasil kegiatan pengabdian kepada Sekolah.

Beberapa jenis luaran yang akan dicapai dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Rencana Target Capaian Luaran Pengabdian Masyarakat

No	Jenis Luaran	Capaian Indikator
	<b>Luaran wajib</b>	
	Publikasi ilmiah pada Jurnal ber ISSN/Prosiding Jurnal Nasional	Published
	Video kegiatan berdurasi 3 s/d 4 menit	Published
	Publikasi pada media cetak atau online	Published

### 2. Hasil riset tim pengusul terkait usulan

Rencana kegiatan pengabdian masyarakat dengan judul “Pelatihan Pemetaan Menggunakan Drone dan GPS RTK untuk Meningkatkan Kompetensi Guru SMK Negeri 1 Bukittinggi” sangat relevan dengan bidang keahlian dan kompetensi yang dimiliki tim pengusul. Disamping itu, kami juga telah melakukan kegiatan pengabdian masyarakat di berbagai lokasi.

- a. Pada Tahun 2019 melakukan program pengabdian masyarakat dengan tema Aplikasi Teknologi Tepat Guna untuk Pengolahan Sampah di Nagari Parambahan Kabupaten Tanah Datar.
- b. Pada Tahun 2019-2021 melaksanakan program pengabdian masyarakat Pelatihan Rancang Bangun Kapal Wisata Fiber dengan Penggerak Tenaga Surya untuk Mewujudkan Revitalisasi Wisata Kawasan Danau maninjau.
- c. Pada Tahun 2022 melaksanakan program pengabdian masyarakat dengan tema Pengoptimalan Badan Usaha Milik Nagari Parambahan untuk Menghidupkan Ekonomi Masyarakat Pasca Musibah Covid-19.

- d. Pada Tahun 2022 melaksanakan program pengabdian masyarakat dengan pendanaan DRPM dengan tema Penerapan Sumur Resapan Kolektif yang berfungsi sebagai Sumber Air untuk Kebutuhan Rumah Tangga dan Perladangan di Kenagarian Aia Gadang, Pasaman Barat, Sumatera Barat.
- e. Keahlian yang dimiliki adalah bidang survey pemetaan topografi sangat relevan dengan topik pengabdian yang diambil.
- f. Pengalaman mengajar bidang survey dan pemetaan adalah salah satu modal untuk melaksanakan pengabdian di bidang pelatihan ini ini.
- g. Anggota pengabdian yang dibawa adalah orang-orang yang kompeten dibidang Analisis struktur dan design, survey topografi, serta mitigasi bencana. Dan sudah memberikan pelatihan dan mengerjakan proyek di bidangnya di beberapa kabupaten di Sumatera Barat.

## METODE PELAKSANAAN

### 1. Tahap kegiatan untuk menerapkan solusi permasalahan 1 dan permasalahan 2

Metode pelaksanaan dibuat agar alur kegiatan pengabdian masyarakat Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini menjadi jelas dan terstruktur. Pada kegiatan ini, ada beberapa tahapan yang dilaksanakan, diantaranya:

#### a. Tahapan Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan beberapa kegiatan yang berhubungan dengan persiapan dan pelaksanaan, yaitu:

- 1) Menghubungi Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Bukittinggi sebagai Langkah awal untuk merangkum kebutuhan mitra dan menyiapkan tim dan peralatan yang sesuai dengan kebutuhan.
- 2) Kunjungan awal ke lokasi mitra dan rapat lapangan untuk mesosialisasikan kegiatan.
- 3) Mengajukan Usulan Kegiatan Pengabdian Masyarakat kepada UNP
- 4) Menyusun rencana kegiatan termasuk didalamnya jadwal pengabdian, kebutuhan tim dan peralatan.
- 5) Menyiapkan materi-materi yang akan menjadi bahan sosialisasi berupa spanduk, seminar kit dan buku petunjuk tenis kegiatan berikut dengan peralatan pendukungnya serta tim pengabdian.

#### b. Tahapan Pelaksanaan

Melaksanakan kegiatan di lokasi dalam bentuk kegiatan berupa:

##### 1) Ceramah

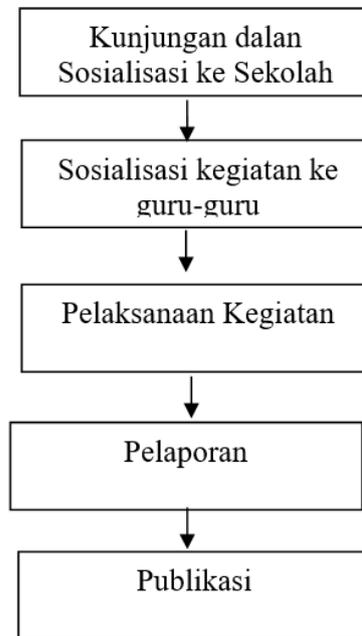
Memberikan masyarakat dan petani tentang pemahaman sumur resapan, sumur resapan komunal, proses sedimentasi dan proses filtrasi dan koneksi bangunan sumur resapan dan jaringan perpipaan serta pemanfaatannya dengan melampirkan gambar gambar desain agar mudah dipahami.

Memberikan materi cara-cara membuat dan mendesain sumur resapan, saluran ke reservoir komunal, proses pengolahan air, bangunan penangkap air komunal, proses ini di lengkapi rums secara theory dan cara menghitungnya serta petunjuk detail pengisian data lainnya.

##### 2) Membentuk Tim teknis

Setelah di berikan ceramah tentang pemahaman secara teori maka akan di bentuk tim teknis dan tim lainnya dengan memberikan panduan teknis pelaksanaan praktek pengambilan data fotogrametri

Urutan metode pelaksanaan kegiatan PKM ini dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 10.** Urutan Metode Pelaksanaan PKM

## 2. Partisipasi mitra dalam kegiatan

Partisipasi mitra diharapkan dari Kegiatan ini adalah keikutsertaan mitra dalam pengabdian masyarakat dengan hadir pada waktu sosialisasi dan memahami target luaran dari implementasi kegiatan ini sehingga bisa dilaksanakan dan ditindak lanjuti dengan pelaksanaan actual dengan pemahaman dalam pengukuran dengan metoda fotogrametri.

## 3. Evaluasi program dan Keberlanjutan

Setelah pelaksanaan Program ini selesai akan di lakukan evaluasi dengan melibatkan unsur Sekolah dan Tim Pengabdian Masyarakat UNP terhadap kelanjutan Program ini. Evaluasi ini akan dilaksanakan 3 bulan setelah tahap sosialisai selesai dalam bentuk kunjungan dari perwakilan tim dan diskusi lapangan.

## **HASIL LUARAN YANG DICAPAI**

### **1. Hasil Kegiatan**

Hasil yang diperoleh melalui pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah sebagai berikut:

- a. Telah dilakukan koordinasi awal pada tanggal 26 September 2024 di SMK 1 Bukittinggi. Dalam pertemuan disepakati bahwa pelaksanaan kegiatan dilakukan pada tanggal 17-19 Oktober 2024.
- b. Pelatihan akan melibatkan 60 orang siswa kelas 11 dan 6 orang guru Departemen Geomatika dan geospasial SMK 1 Bukittinggi. Pelatihan berfokus pada pengenalan drone dan GPS RTK untuk pemetaan digital. Hal-hal yang dapat dicapai setelah pelatihan ini antara lain:
  1. Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan Guru dalam Penggunaan Teknologi Drone dan GPS RTK. Guru-guru akan belajar cara mengoperasikan drone serta alat GPS RTK (Real-Time Kinematic) yang digunakan untuk akurasi tinggi dalam pemetaan geospasial. Hal ini penting untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam menerapkan teknologi terbaru untuk pendidikan, khususnya di bidang pemetaan dan geografi.
  2. Meningkatkan Kemampuan Pengajaran dalam Materi Pemetaan dan Geospasial. Dengan keterampilan baru, guru dapat menyampaikan materi pemetaan yang lebih mendalam dan akurat. Mereka juga bisa memberikan penjelasan langsung terkait cara kerja pemetaan modern dengan alat-alat terkini seperti drone dan GPS RTK, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih relevan dan aplikatif bagi siswa
  3. Integrasi Teknologi Pemetaan ke dalam Kurikulum Pembelajaran. Pelatihan ini memungkinkan guru mengintegrasikan teknologi pemetaan ke dalam mata pelajaran yang diajarkan. Ini termasuk pemetaan wilayah, analisis topografi, serta pemanfaatan software pengolahan data geospasial, yang meningkatkan relevansi kurikulum sekolah dengan tren teknologi industri saat ini.
  4. Peningkatan Motivasi Siswa dalam Memahami Konsep Pemetaan dan Geospasial. Dengan pengajaran yang berbasis teknologi terbaru, siswa akan lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar. Mereka dapat langsung melihat penerapan praktis dari teori yang diajarkan, misalnya membuat peta digital atau menganalisis peta kontur daerah menggunakan data yang diambil oleh drone.

5. Pemanfaatan Hasil Pemetaan untuk Proyek Pengajaran dan Penelitian Siswa. Sekolah bisa menggunakan hasil pemetaan yang dihasilkan untuk proyek-proyek siswa, baik untuk penelitian ilmiah maupun untuk kegiatan pembelajaran di lapangan. Ini akan memberikan siswa kesempatan untuk memahami metode ilmiah secara praktis melalui pemetaan digital.
6. Guru sebagai Mentor bagi Rekan-Rekan Sejawat di Sekolah Lain. Setelah mengikuti pelatihan, guru-guru yang berkompeten dalam teknologi ini dapat berbagi pengetahuan dan keterampilan dengan guru-guru di sekolah lain. Ini memperluas dampak pelatihan, meningkatkan kualitas pendidikan di wilayah tersebut secara lebih luas, dan menciptakan jaringan pembelajaran antar sekolah.

Pelatihan dirancang dengan pendekatan berbasis praktik untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam menggunakan drone dan GNSS RTK. Pelatihan terdiri dari tiga tahap utama:

1. **Teori Dasar:** Pengenalan teknologi drone dan GNSS RTK, serta prinsip dasar pembuatan peta digital.
  2. **Praktik Lapangan:** Penggunaan drone untuk pengumpulan data spasial dan GNSS RTK untuk akurasi posisi.
  3. **Pengolahan Data:** Prosesing data menggunakan perangkat lunak pemetaan untuk menghasilkan peta digital.
- Pelatihan berlangsung selama 5 hari, dengan setiap hari mencakup 4 jam sesi teori dan 4 jam praktik. Rancangan ini mengikuti pedoman pelatihan berbasis kompetensi yang dikemukakan oleh Spencer dan Spencer (1993).

### **Pengumpulan Data**

Data dikumpulkan menggunakan pendekatan **kuantitatif dan kualitatif**, yaitu

1. **Tes Kompetensi:** Pretest dan posttest digunakan untuk menilai peningkatan kompetensi guru sebelum dan setelah pelatihan. Tes ini mencakup pemahaman teori dan keterampilan praktis.
2. **Observasi:** Selama sesi pelatihan, dilakukan observasi untuk memantau keterlibatan partisipan dan efektivitas metode pelatihan.
3. **Wawancara:** Dilakukan setelah pelatihan untuk mendapatkan umpan balik mengenai pengalaman peserta dan relevansi pelatihan.

## Analisis Data

Data kuantitatif dari pretest dan posttest dianalisis menggunakan **uji t berpasangan (paired t-test)** untuk menentukan apakah ada perbedaan signifikan dalam kompetensi guru sebelum dan sesudah pelatihan. Uji ini dianggap tepat untuk mengevaluasi intervensi pelatihan karena membandingkan skor yang berpasangan dari individu yang sama (Field, 2018). Data kualitatif dari observasi dan wawancara dianalisis menggunakan pendekatan **analisis tematik** untuk mengidentifikasi pola dan tema utama yang muncul dalam pengalaman peserta selama pelatihan (Braun & Clarke, 2006).

## Pengolahan Data

Tabel 1. Perbandingan Pre-Test dan Post-Test

Partisipan	Pre-Test(%)	Post-Test (%)	Selisih(%)
A	86.7	100	13.3
B	73.3	86.7	13.4
C	80	93.3	13.3
D	93.3	100	6.7
E	93.3	100	6.7

## Statistik Deskriptif

- Rata-rata (Mean)

$$\text{MeanPre-Test} = \frac{86.7+73.3+80+93.3+93.3}{5} = 85.3$$

$$\text{MeanPro-Test} = \frac{100+86.7+93.3+100+100}{5} = 85.3$$

Rata-RataSelisih( $\Delta$ )

$$= \frac{13.3+13.4+13.3+6.7+6.7}{5} = 10.68$$

- Median

Pre-Test :

Urutkan data (73.3,80,86.7,93.3,93.3)

Median = 86.7

Post-Test :

Urutkan data (86.7,93.3,100,100,100)

Median = 100

- Minimum dan Maksimum

Pre-Test: Minimum = 73.3, Maksimum = 93.3

Post-Test: Minimum = 86.7, Maksimum = 100

- Standar Deviasi (SD)

Mengukur penyebaran data

Pre-Test:  $SD_{\text{Pre-Test}} \approx 8.07$

Post-Test:  $SD_{\text{Post-Test}} \approx 6.02$

## Perbandingan Pre-Test dan Post-Test

### Uji Statistik Inferensial

Gunakan uji *Paired Sample T-Test* untuk menentukan signifikansi perbedaan:

- Data selisih ( $\Delta$ ):

$$\Delta = [13.3, 13.4, 13.3, 6.7, 6.7]$$

- Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan signifikan antara nilai pre-test dan post-test.

$H_a$  : Ada perbedaan signifikan antara nilai pre-test dan post-test.

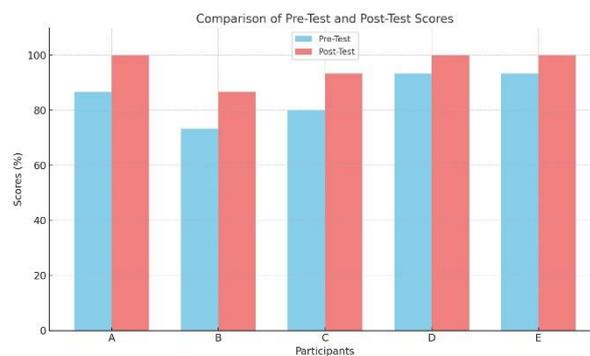
### Analisis Data Selisih( $\Delta$ )

Rata-rata peningkatan ( $\Delta$ ) adalah **10.68%**.

Semua partisipa mengalami peningkatan, dengan selisih terbesar pada partisipan A, B, dan C.

### Visualisasi Data

Data akan ditampilkan dalam bentuk rata-rata pre-test dan post-test.



Gambar. 1 Diagram batang

## Interpretasi Hasil

- **Rata-rata Peningkatan**  
Partisipan mengalami peningkatan rata-rata sebesar 10.68%, yang menunjukkan bahwa pelatihan efektif.
- **Distribusi Data**  
Peningkatan konsisten di semua partisipan, dengan rentang peningkatan antara 6.7% hingga 13.4%.
- **Signifikansi Statistik**  
Jika  $p < 0.05$ , perbedaan antara nilai pre-test dan post-test signifikan secara statistik

## Hasil Pelatihan

Hasil pelatihan menunjukkan adanya peningkatan kompetensi yang signifikan pada partisipan. Berdasarkan hasil pretest, rata-rata nilai kompetensi guru sebelum pelatihan adalah **85.3**, yang meningkat menjadi **96** pada post-test. Peningkatan ini mencakup aspek pemahaman teoritis teknologi drone dan GNSS RTK, serta keterampilan praktis dalam mengoperasikan alat dan mengolah data untuk pembuatan peta digital.

Observasi selama pelatihan menunjukkan bahwa partisipan aktif berpartisipasi dalam sesi teori dan praktik. Guru juga menunjukkan kemampuan yang meningkat dalam mengoperasikan drone, terutama dalam teknik pengumpulan data spasial yang presisi menggunakan GNSS RTK. Wawancara pasca-pelatihan mengungkapkan bahwa partisipan merasa lebih percaya diri dalam mengadopsi teknologi ini ke dalam pembelajaran mereka.

## Analisis Efektivitas Pelatihan

Efektivitas pelatihan diukur menggunakan **uji t berpasangan (paired t-test)** untuk membandingkan hasil pretest dan posttest. Hasil uji menunjukkan nilai  $t = 8.56$  dengan  $p\text{-value} < 0.001$ , yang mengindikasikan peningkatan kompetensi yang signifikan setelah pelatihan. Selain itu, hasil analisis tematik dari wawancara mengidentifikasi beberapa tema penting, seperti:

1. **Kemudahan Adaptasi Teknologi:** Partisipan menganggap bahwa pelatihan memberikan panduan yang mudah dipahami, sehingga mempermudah adopsi teknologi baru.

2. **Relevansi dengan Pembelajaran:** Guru merasa bahwa keterampilan yang diperoleh sangat relevan untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek di SMK.
3. **Tantangan Operasional:** Beberapa guru mengungkapkan tantangan terkait kondisi cuaca dan perawatan alat sebagai faktor eksternal yang memengaruhi efektivitas penggunaan teknologi.

Hasil ini sejalan dengan temuan Iskandar dan Santoso (2020), yang menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik efektif dalam meningkatkan kompetensi guru, khususnya dalam penggunaan teknologi baru. Peningkatan skor posttest partisipan mengindikasikan bahwa pelatihan dirancang dengan metode yang tepat, yakni menggabungkan teori dan praktik lapangan. Hal ini penting karena pembelajaran berbasis teknologi membutuhkan pendekatan aplikatif yang mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik (Stringer, 2014).

Peningkatan kompetensi guru tidak hanya berdampak pada pengajaran, tetapi juga pada kemampuan siswa untuk memahami teknologi mutakhir seperti drone dan GNSS RTK. Menurut Spencer dan Spencer (1993), kompetensi guru yang lebih baik cenderung meningkatkan kualitas pembelajaran yang diberikan, terutama dalam bidang vokasi yang berorientasi pada keterampilan. Namun, tantangan seperti keterbatasan waktu pelatihan dan kebutuhan akan alat yang terawat harus menjadi perhatian dalam pelaksanaan program serupa di masa depan.

Dari perspektif pendidikan vokasi, pelatihan ini memberikan kontribusi penting dalam mendukung Kurikulum Merdeka, yang menekankan pembelajaran berbasis proyek. Guru yang kompeten diharapkan dapat membimbing siswa untuk menghasilkan produk nyata, seperti peta digital, yang relevan dengan kebutuhan industri. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan teknologi memiliki dampak jangka panjang dalam membangun sumber daya manusia yang siap bersaing di era digital.

## **2. Luaran yang Dicapai**

Jenis luaran yang akan dihasilkan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah berupa pelatihan pemetaan menggunakan drone dan gps rtk untuk meningkatkan kompetensi guru SMK Negeri 1 Bukittinggi dalam menguasai teknologi di bidang Pemetaan Udara.

Sedangkan bentuk luaran yang akan dicapai adalah:

1. Dengan pelatihan yang diberikan dapat meningkatkan pengetahuan dan kompetensi Guru-guru SMK 1 Bukittinggi dalam menguasai teknologi di bidang Pemetaan Udara.
2. Publikasi hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat ini berupa jurnal nasional berISSN
3. Laporan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Capaian dari target luaran yang telah capai oleh tim pengabdian masyarakat yang telah dilakukan ini ditunjukkan pada tabel 3.

No	Jenis Luaran	Capaian Indikator	Keterangan
<b>Luaran wajib</b>			
	Publikasi ilmiah pada Jurnal ber ISSN/Prosiding Jurnal Nasional	Published	Published
	Video kegiatan berdurasi 3 s/d 4 menit	Published	Published
	Publikasi pada media cetak atau online	Published	Published

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. T. Adi, Y. Wiarco, R. Prihartanto, And A. Aghastya, “Sosialisasi Penerapan Penggunaan Uav Drone Untuk Survey Pemetaan Pada Bidang Jalur Perkeretaapian,” *Madiun Spoor (Jpm)*, Vol. 1, No. 2, Pp. 46–51, 2021, Doi: 10.37367/Jpm.V1i2.184.
- [2] R. Choiro Yahya, H. Mukhtar, R. Hayami, And M. Unik, “Rancang Bangun Aplikasi Pemetaan Digital Pada Universitas Muhammadiyah Riau,” *J. Coscitech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, Vol. 1, No. 1, Pp. 28–35, 2020, Doi: 10.37859/Coscitech.V1i1.1901.
- [3] S. Djusar, F. Fajrizal, And K. Anggraini, “Pelatihan Penggunaan Uav Dalam Pengambilan Gambar Peta Topografi Pada Jurusan Bkp Smkn 5 Pekanbaru,” *J. Pengabdi. Masy. Inf. Technol.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 27–34, 2022, Doi: 10.33557/Jpm\_Itech.V1i1.1607.
- [4] D. L. Elian, “Analisa Biaya, Mutu, Dan Waktu Pengambilan Data Topografi Menggunakan Metode Terestris Dan Drone Mapping atau UAV (Unmanned Aerial Vehicle),” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 9, no. 3, pp. 86–89, 2021, doi: 10.23960/jitet.v9i3.2433.
- [5] Kaifan, A. (2023). Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru Desain. *IJCCS*. Diambil dari <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/download/18140/13280/57255>
- [6] Prayogo, I. P. H. (2020). Pemanfaatan teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) untuk

- pemetaan. *Jurnal Geografi*.
- [7] Sutanto, S. J. (2016). Teknologi drone untuk pembuatan peta kontur: Studi kasus. *Jurnal Teknik Hidraulik*. Diambil dari <https://jurnalth.pusair-pu.go.id/index.php/JTH/article/download/567/443>
- [8] Universitas Cendrawasih. (2023). Pelatihan Drone, GPS Geodetic, dan Pengaplikasian GIS tingkat dasar. *Pasca UNCEN*. Diambil dari <https://mpwk.pasca.uncen.ac.id/2023/09/23/pelatihan-drone-gps-geodetic-danpengaplikasian-gis-tingkat-dasar/>
- [9] Technogis. (2024). Pelatihan drone mapping: Meningkatkan keahlian pemetaan udara. Diambil dari <https://www.technogis.co.id/pelatihan-drone-mapping-meningkatkan-keahlian-pemetaan-udara/>
- [10] Universitas Muhammadiyah Surakarta. (2021). Workshop Pemanfaatan Teknologi Geospasial berbasis teknologi drone dan GPS geodetik GNSS RTK. *Geografi UMS*. Diambil dari <https://geografi.ums.ac.id/id/2021/03/19/workshop-pemanfaatan-teknologi-geospasial-berbasis-teknologi-drone-dan-gps-geodetik-gnss-rtk/>
- [11] Technogis. (2023). Pemanfaatan teknologi drone untuk survei pemetaan. Diambil dari <https://www.technogis.co.id/>
- [12] Prayitno, T. (2019). Penerapan metode RTK GNSS untuk pemetaan tanah. *Jurnal Survei dan Pemetaan*.
- [13] Kurniawan, R. (2020). Teknologi drone dalam pendidikan geospasial. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*.
- [14] Saputra, A. (2018). Peningkatan kompetensi guru SMK melalui teknologi geospasial. *Jurnal Pendidikan Teknik*.

## Dokumentasi



Koordinasi dengan kepala Sekolah SMK 1 Bukittinggi





Kordinasi dengan Guru Departemen Geospasial tentang jadwal pelaksanaan pelatihan





