



Pelatihan Navigasi Berbasis Global Position System (GPS) dan Aplikasi Pemetaan Kehutanan Bagi Masyarakat Pengelolaan Hutan Adat Ghimbo Pomuan, Kampar, Riau

Hanifah Ikhsani *, Muhammad Ikhwan, Ika Lestari

Fakultas Kehutanan, Universitas Lancang Kuning, Indonesia

Correspondence: E-mail: hanifah@unilak.ac.id

ABSTRACT

Pemanfaatan hutan secara lestari merupakan salah satu tujuan dari kegiatan pengelolaan hutan. Peran serta masyarakat dan para pihak dalam mengelola hutan menjadi optimal, terutama pada Hutan adat Ghimbo Pomuan sangat dibutuhkan dalam pendataan sumber daya hutan adat. Kegiatan survei merupakan pengumpulan informasi mengenai sumber daya hutan yang membutuhkan kemampuan navigasi menggunakan GPS bagi masyarakat hutan adat selaku pengelola hutan. Serta, mampu mengoperasikan aplikasi pemetaan seperti ArcGIS sangat diperlukan agar dapat mengetahui potensi kawasan secara komprehensif. Metode kegiatan yang diberikan kepada mitra adalah menyampaikan materi, diskusi, demonstrasi, dan evaluasi. Penyampaian materi tentang navigasi dibidang kehutanan, penggunaan GPS dan pemetaan. Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini juga dilakukan pendampingan dan evaluasi kegiatan untuk mengukur tingkat pengetahuan dan keterampilan mitra sebelum dan sesudah dilakukannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian yang telah dilakukan, terjadi peningkatan pengetahuan dan pemahaman masyarakat sekitar tentang cara penggunaan GPS dan ArcGIS bagi pengelola kawasan Hutan Adat Ghimbo Pomuan dari 43,33% kurang tahu dan 36,11% tidak tahu menjadi 93,34% tahu dan 6,66 % tahu.

© 2022 Universitas Pendidikan Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat/Artikel:

Submit/Diterima 01 Dec 2022

Revisi Pertama 01 Jan 2023

Diterima 19 Jan 2023

Tersedia online untuk Pertama

17 Feb 2023

Tanggal Publikasi 01 May 2023

Kata Kunci:

Hutan adat,

Pengelolaan hutan,

Teknologi kehutanan.

Assistance in Making Banana Heart Floss for the PKK Women's Group in Semperiuk A Village

Wahyu^{1*}, Amira², Anggraini³, Ariska⁴, Ayu Febby Puspita⁵, Mia Talia⁶, Novia Pipit Kurniawati⁷, Rendi Agustian⁸, Kiki Kristiandi⁹

Politeknik Negeri Sambas, Indonesia

Correspondence: E-mail: wahyu140900@gmail.com

ABSTRACT

Sustainable forest utilization is one of the objectives of forest management activities. The participation of the community and parties in managing forests is optimal, especially in the Ghimbo Pomuan customary forest, which is very much needed in collecting data on customary forest resources. The survey activity is the collection of information about forest resources that requires the ability to navigate using GPS for customary forest communities as forest managers. Also, being able to operate mapping applications such as ArcGIS is very necessary in order to be able to know the potential of the area in a comprehensive manner. The activity method given to partners is delivering material, discussion, demonstration, and evaluation. Submission of materials on navigation in the forestry sector, use of GPS and mapping. After the material was delivered, it was followed by demonstrations on the use of GPS and mapping training. In this community service activity, mentoring and evaluation activities are also carried out to measure the level of knowledge and skills of partners before and after community service activities are carried out. Based on the results of community service activities that have been carried out, there has been an increase in the knowledge and understanding of the surrounding community about how to use GPS and ArcGIS for managers of the Ghimbo Pomuan Customary Forest area, from 43.33% ignorant and 36.11% ignorant to 93.34% knowledgeable and 6.66% know.

© 2022 Universitas Pendidikan Indonesia

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 01 Dec 2022

First Revised 01 Jan 2023

Accepted 19 Jan 2023

First Available online 17 Feb 2023

Publication Date 01 May 2023

Keyword:

Costumary forest,
Forest management,
Forestry technology.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu dibidang Informasi dan teknologi pada saat ini dirasakan oleh semua kalangan. Kemajuan ini dimanfaatkan untuk memudahkan manusia dalam mencapai tujuan yang diharapkannya (Faiq, et al., 2022). Salah satu bidang yang mengalami pengembangan ilmu dan teknologi adalah navigasi dibidang kehutanan. Untuk dapat melakukan perjalanan di alam bebas diperlukan pengetahuan tentang navigasi. Untuk menentukan kedudukan dan arah lintasan perjalanan secara tepat diperlukan kemampuan dalam membaca peta, kompas dan penggunaan tanda alam dalam menentukan arah (Jainal, et al., 2021).

Pengetahuan tentang navigasi merupakan ilmu dasar yang harus dimiliki seseorang apabila bekerja di hutan. Pada navigasi sering digunakan peta yang menggambarkan natural dan *artificial feature* yang didapat dari hasil pengukuran di permukaan bumi (Bharata, et al., 2021). Pengukuran langsung di lapangan seperti menggunakan alat theodolite, waterpass dan kompas sering disebut pengukuran terestris. Sedangkan pengukuran yang berbasis satelit seperti *Global Positioning System* (GPS) disebut dengan pengukuran ekstraterestris. Pengukuran terestris sudah biasa dilakukan dalam perpetaan. Namun sejalan dengan perkembangan sistem informasi dan teknologi pengukuran ekstraterestris yang paling banyak diaplikasikan adalah GPS karena dapat menyajikan data dengan cepat, mencakup wilayah yang sangat luas dan lebih praktis karena diolah dengan komputer dengan menggunakan software tertentu sehingga hasil pemetaan tersebut sangat baik (Fikriyah dan Furoida, 2021).

GPS adalah sistem untuk menentukan posisi di permukaan bumi dengan bantuan sinkronisasi sinyal satelit. Sistem ini menggunakan satelit yang beroperasi 24 jam mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi (Triezani dan Jatmiko, 2021). Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan dan digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah dan waktu. Penggunaan GPS dapat meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi dalam pengumpulan data di lapangan sehingga dapat mempersingkat waktu pelaksanaan aktivitas survei dan pemetaan tersebut serta dapat menekan biaya operasionalnya (Purnayasari, et al., 2023).

Pengembangan kawasan hutan memerlukan perencanaan agar mencapai tujuan yang diinginkan. Perencanaan hutan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mewujudkan penyelenggaraan kehutanan yang efektif dan efisien untuk mencapai manfaat fungsi hutan yang optimum dan lestari (Sutisna, et al., 2020). Salah satunya adalah agar terwujud pemanfaatan hutan dan penggunaan kawasan hutan beserta sumber daya secara efisien, efektif, berkeadilan, dan berkelanjutan. Selain itu hal yang sangat diharapkan adalah agar peran serta masyarakat dan para pihak dalam mengelola hutan menjadi optimal. Salah satu keterampilan yang dibutuhkan oleh masyarakat pengelola hutan adat Ghimbo Pomuan adalah mampu menggunakan GPS dan aplikasi pemetaan kehutanan, yaitu ArcGIS (Ratsame et al., 2021).

ArcGIS merupakan salah satu perangkat lunak pemetaan yang memiliki banyak fungsi, terutama untuk pengelolaan hutan. Melalui sistem informasi geografis ini, lokasi Hutan Produksi di wilayah Kabupaten Kuningan dapat diinventarisir dengan mudah dan cepat oleh Dinas Kehutanan dan Perkebunan dan UPTD di Kabupaten Kuningan. Oleh karena itu, pengabdian ini perlu untuk dilakukan agar terdapat pengembangan sumber daya manusia masyarakat hutan adat untuk mewujudkan perencanaan yang baik. Hal tersebut juga membuat peran masyarakat hutan adat akan menjadi optimal dalam mengelola hutan adat, yaitu Hutan adat Ghimbo Pomuan Kenegerian Kampa, Kampar Riau (Nurazizah, et al., 2023).

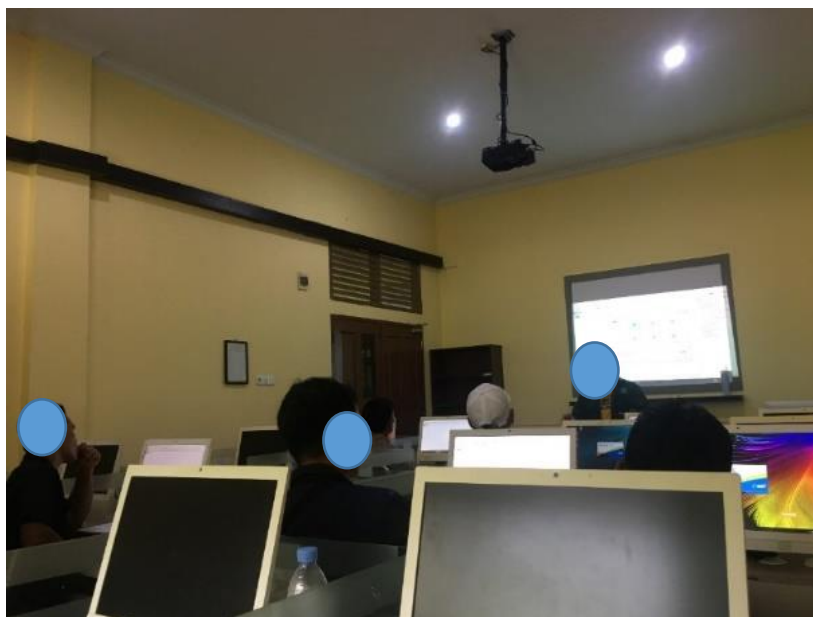
2. METODE

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Hutan Adat Kenegerian Kampa, Kampar dengan mitra adalah masyarakat pengelola hutan adat Ghimbo Pomuan Kenegerian Kampa, Kampar Riau 11 (sebelas) orang. Tahapan kegiatan pengabdian yang akan dilakukan sebagai berikut, yang pertama adalah penyampaian materi tentang navigasi dibidang kehutanan dengan menggunakan alat bantu berupa satelit, penggunaan GPS dan pemetaan (Prakarsa, et al., 2023). Dalam penyampaian materi menggunakan media power point dan metode ceramah serta tanya jawab. Kegiatan kedua praktek dan pendampingan lapangan terkait melakukan navigasi menggunakan GPS yang terdiri atas: nama-nama bagian GPS, penggunaan GPS, mengawali menggunakan GPS. Kegiatan ketiga adalah pelatihan pemetaan menggunakan ArcGIS. Peserta merupakan masyarakat pengelola hutan adat Ghimbo Pomuan, Kampar Riau. Pada kegiatan ini, peserta akan dilatih mulai proses penginputan data dari hasil pengukuran di lapangan hingga layout peta dengan *software* ArcGIS. Hasil dari kegiatan ini adalah peta. Pengabdian ini juga dilakukan pendampingan dan evaluasi. Tim pengabdian melakukan pendampingan dengan mitra pada kegiatan penggunaan GPS dan pemetaan (Munthe, et al., 2021). Untuk melihat keberhasilan mitra dalam kegiatan ini maka sebelum dimulai kegiatan mitra diberi kuesioner tentang pengetahuannya terhadap navigasi dibidang kehutanan, manfaat GPS dan peta. Setelah kegiatan berakhir, mitra juga mengisi kuesioner dengan pertanyaan yang sama dengan sebelumnya. Keberhasilan dari kegiatan pelatihan pemetaan adalah mitra menghasilkan peta yang diperoleh dari pengukurannya di lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tingkat Pemahaman Peserta

Pengabdian kepada masyarakat sudah dilakukan oleh tim dengan peserta adalah Kelompok Masyarakat Pengelola Hutan Adat Ghimbo Pomuan. Kegiatan dilaksanakan berjalan lancar dan diikuti secara antusias oleh peserta. Peserta ingin menambah wawasan tentang navigasi menggunakan GPS dan pengenalan aplikasi pemetaan. Pemberian materi sebagai pengantar praktek dilakukan oleh tim kepada peserta yang hadir (Lihat **Gambar 1**).



Gambar 1. Pemberian materi oleh tim.

Untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman peserta tentang navigasi dan pemetaan serta cara penggunaan GPS dan aplikasi pemetaan yaitu ArcGIS, maka tim pengabdian memberikan materi sebelum praktek di lapangan. Akan tetapi, sebelum materi diberikan tim mengarahkan peserta untuk mengisi kuesioner sebelum materi diberikan. Setelah selesai pengisian kuesioner sebelum penyuluhan maka dilanjutkan dengan pemberian materi oleh tim serta diskusi dan tanya jawab (Lihat **Gambar 2.1** dan **Gambar 2.2**).



Gambar 2.1. Diskusi dan Tanya Jawab Tim dan Mitra.



Gambar 2.1. Diskusi dan Tanya Jawab Tim dan Mitra.

Berdasarkan penilaian kuesioner sebelum penyampaian materi diberikan oleh tim, tingkat pemahaman peserta yang kategori tahu rata-rata adalah 20%, kurang tahu 43,33% dan tidak tahu 36,11% (Lihat **Tabel 1**). Ini dapat diartikan bahwa secara umum pengelola hutan adat Ghimbo Pomuan sudah pernah melihat dan mengetahui alat survei yang disebut dengan GPS dan salah satu kegiatan dalam perencanaan hutan yaitu pemetaan. Hanya saja untuk mendeskripsikan fungsi GPS, bagian GPS, bagaimana cara menggunakan GPS, aplikasi pemetaan dan bagaimana mengoperasikan aplikasi pemetaan yaitu ArcGIS mereka tidak begitu mengetahuinya. Hal ini dikarenakan mitra hanya mendapatkan informasi singkat dan juga tidak terbiasa menggunakan GPS dan ArcGIS (Fatimatuzahra dan Somatri, 2023). Sejalan dengan (Mutakin, et al., 2021) menerangkan bahwa tingkatan penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang kehutanan oleh masyarakat di Indonesia masih pada tingkat sedang, dimana peningkatan dimungkinkan terjadi dengan mempertimbangkan kondisi faktor pendukung yang ada saat ini dan intervensi kebijakan yang dilakukan.

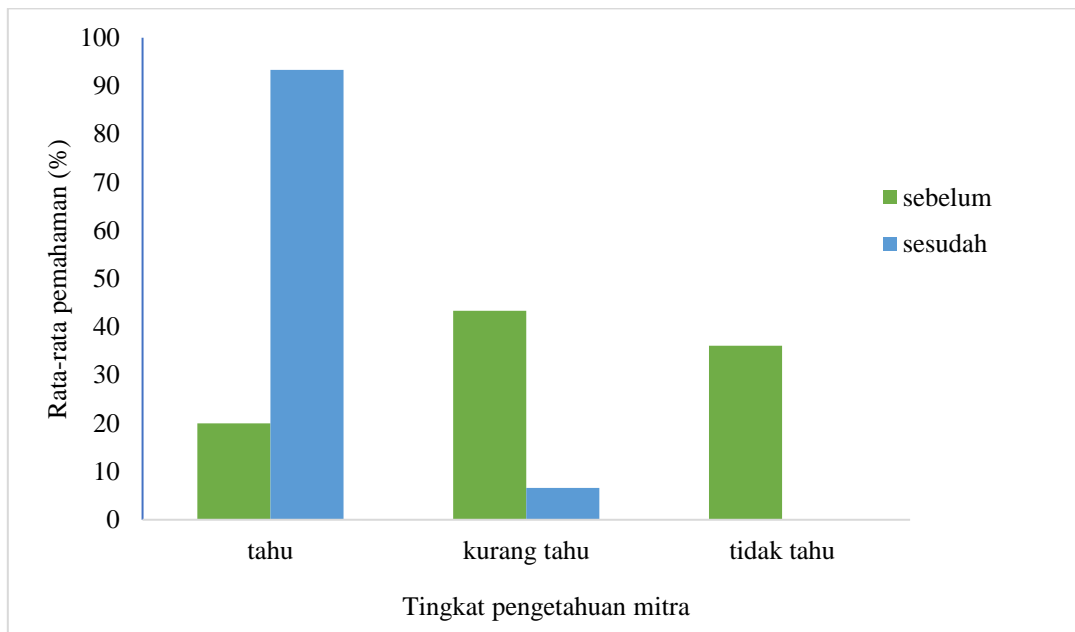
Tabel 1. Persentase kuesioner sebelum pemberian materi penyuluhan

No.	Evaluasi	Penilaian (%)		
		Tahu	Kurang Tahu	Tidak Tahu
1	Apakah Bapak/Ibu mengetahui apa itu GPS	50	33,33	11,11
2	Apakah Bapak/Ibu tahu apa kegunaan GPS	33,33	66,67	0
3	Apakah Bapak/Ibu mengetahui apa saja bagian-bagian GPS	0	66,67	33,33
4	Apakah Bapak/Ibu tahu bagaimana cara menggunakan GPS	0	83,33	16,67
5	Apakah Bapak/Ibu tahu bagaimana cara mengambil titik dengan GPS	16,67	50	33,33
6	Apakah Bapak/Ibu tahu apa yang dimaksud dengan kegiatan pemetaan	0	33,33	66,67
7	Apakah Bapak/Ibu tahu bagaimana apa saja aplikasi pemetaan yang digunakan di bidang kehutanan	0	33,33	66,67
8	Apakah Bapak/Ibu tahu apa yang dimaksud dengan ArcGIS	0	16,67	83,33
9	Apakah Bapak/Ibu tahu bagaimana cara memasukkan koordinat dari GPS ke ArcGIS	0	50	50
10	Apakah Bapak/Ibu berkeinginan untuk memanfaatkan GPS dan aplikasi pemetaan di dalam kegiatan pengelolaan Ghimbo Pomuan	100	0	0
	Jumlah	200	433,33	361,11
	Rata-rata	20	43,33	36,11

Setelah diberikan materi, tim kembali menilai pemahaman peserta dengan memberikan kuesioner. Berdasarkan evaluasi kuesioner, terjadi peningkatan pemahaman yaitu kategori tahu rata-rata 93,34%, kurang tahu 6,66% dan tidak tahu nol (Lihat **Tabel 2**). Berdasarkan data tersebut dapat diartikan bahwa dengan pemberian materi mengenai pengetahuan penggunaan GPS dan ArcGIS terjadi peningkatan pemahaman peserta pada kategori tahu dari sebelum dan sesudah pemberian materi sebesar 73,43% (Lihat **Gambar 3**). Penelitian (Jaya, et al., 2019) mengenai pemanfaatan teknologi digital oleh masyarakat menjelaskan bahwa berdasarkan indikator ketercapaian tujuan, 80% mitra sudah memahami manfaat dan dampak negatif dari teknologi digital, media digital, serta cara penggunaan teknologi yang tepat setelah diberikan penyampaian materi oleh penyuluh. Dengan demikian pada saat praktek penggunaan GPS dan ArcGIS diharapkan dapat berhasil dan berjalan dengan baik.

Tabel 2. Persentase kuesioner sesudah pemberian materi penyuluhan

No.	Evaluasi	Penilaian (%)		
		Tahu	Kurang Tahu	Tidak Tahu
1	Apakah Bapak/Ibu mengetahui apa itu GPS	100	0	0
2	Apakah Bapak/Ibu tahu apa kegunaan GPS	100	0	0
3	Apakah Bapak/Ibu mengetahui apa saja bagian-bagian GPS	100	0	0
4	Apakah Bapak/Ibu tahu bagaimana cara menggunakan GPS	100	0	0
5	Apakah Bapak/Ibu tahu bagaimana cara mengambil titik dengan GPS	66,67	33,33	0
6	Apakah Bapak/Ibu tahu apa yang dimaksud dengan kegiatan pemetaan	100	0	0
7	Apakah Bapak/Ibu tahu bagaimana apa saja aplikasi pemetaan yang digunakan di bidang kehutanan	100	0	0
8	Apakah Bapak/Ibu tahu apa yang dimaksud dengan ArcGIS	100	0	0
9	Apakah Bapak/Ibu tahu bagaimana cara memasukkan koordinat dari GPS ke ArcGIS	66,67	33,33	0
10	Apakah Bapak/Ibu berkeinginan untuk memanfaatkan GPS dan aplikasi pemetaan di dalam kegiatan pengelolaan Ghimbo Pomuan	100	0	0
	Jumlah	933,34	66,66	0
	Rata-rata	93,34	6,66	0



Gambar 3. Perbandingan evaluasi pemahaman sebelum dan sesudah penyuluhan.

Selain penyampaian teori tentang penggunaan GPS dan ArcGIS, mitra juga praktek lapangan langsung menggunakan GPS dengan mengambil titik koordinat dan dituliskan pada tallysheet (Lihat **Gambar 4.1** dan **Gambar 4.2**). Selanjutnya titik koordinat tersebut diinputkan ke dalam ArcGIS dan menghasilkan peta titik koordinat beberapa spot di lokasi pengabdian. Mitra dapat menggunakan GPS dan menghasilkan peta titik lokasi pengabdian (Lihat **Gambar 5.1**, **Gambar 5.2**, dan **Gambar 5.3**). Seiring dengan kemajuan teknologi, akan meningkatkan kemampuan produktivitas dan dampak perkembangan teknologi di dunia industri akan semakin penting berkembang pada bidang lainnya di luar industri, termasuk pengelolaan hutan adat. Seperti halnya pada hutan adat rumbio, strategi pengembangan pemberdayaan masyarakat di sekitar kawasan hutan adat yang dapat dikembangkan adalah menyempurnakan proses pemberdayaan dengan meningkatkan keterlibatan masyarakat (Anwar, et al., 2021). Peningkatan kemampuan masyarakat dalam menggunakan GPS dan ArcGIS diharapkan dapat mengoptimalkan peran serta masyarakat dan para pihak dalam mengelola hutan.

NO.	NAMA PENUTUPAN LAMPAH	KORDINAT		JERANGAM/PHOTO	
		BUKIT TIBUR	LEWANG UTEKA		
1	Taman Jago	10° 24' 22.93"	0° 34' 41.18"		
2	ESBON	10° 21' 22.86"	0° 34' 44.66"	8x5 m	20 m
3	BUKIT BAKHUS	10° 21' 04.00"	0° 34' 22.28"	5x5	34 m
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

Gambar 4.1. Tallysheet pengambilan titik GPS oleh kelompok 1.

TALLY SHEET
SURVEI PEREKAMAN DATA KOORDINAT DAN PENUTUPAN LAHAN
DI HUTAN GHIMBO POMUJAN, KABUPATEN KAMPAR

NO.	NAMA PENUTUPAN LAHAN	KOORDINAT		KETERANGAN/PHOTO
		BULUK TIMUR	LINTANG UTAMA	
1	FAMUTAN	E-101° 28' 42.00"	N-01° 34' 48.92"	PKM
2	FALUNGA	E-101° 28' 26.00"	N-01° 34' 48.92"	PKM
3	FALUNGA	E-101° 28' 42.00"	N-01° 34' 48.92"	PKM
4	FAPERITA	E-101° 28' 26.00"	N-01° 34' 48.92"	PKM
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

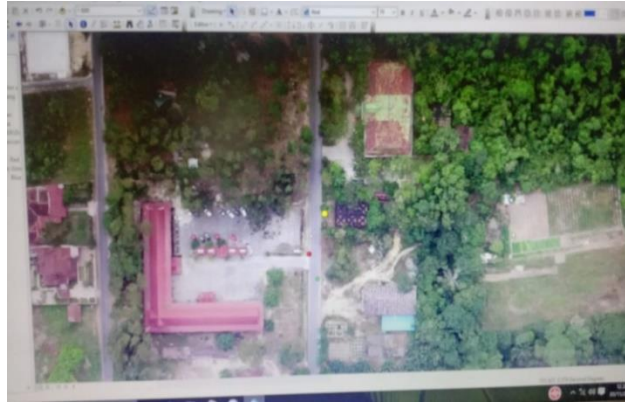
Gambar 4.2. Tallysheet pengambilan titik GPS oleh kelompok 2.



Gambar 5.1. Praktik Penggunaan GPS.



Gambar 5.2. Praktik Penggunaan ArcGIS.



Gambar 5.3. Peta titik lokasi pengabdian yang diambil oleh mitra.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian yang telah dilakukan, terjadi peningkatan pengetahuan dan pemahaman masyarakat sekitar tentang cara penggunaan GPS dan ArcGIS bagi pengelola kawasan Hutan Adat Ghimbo Pomuan dari 43,33% kurang tahu dan 36,11% tidak tahu menjadi 93,34% tahu dan 6,66 % kurang tahu. Masyarakat hutan adat juga telah mampu membuat peta dari titik yang diambil menggunakan GPS di lapangan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Lancang Kuning yang telah memberi dukungan finansial terhadap pengabdian ini.

6. CATATAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini. Penulis menegaskan bahwa kertas itu bebas dari plagiarisme.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmada, A. I., Wahyudi, W., dan Handoyo, E. (2020). Implementasi pengendali PID untuk navigasi autonomous berbasis global positioning system pada purwarupa autonomous surface vehicle. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 9(4), 574-580.
- Akmal, R. R., Winarno, G. D., dan Santoso, T. (2021). Pemetaan jalur interpretasi ekowisata di desa Pahmungan, kabupaten Pesisir Barat. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(1), 173-180.
- Anike, M., dan Fattu, I. (2021). Pengembangan sistem informasi pelayanan publik perizinan peredaran hasil hutan. *JSil (Jurnal Sistem Informasi)*, 150-157.
- Anwar, P. S., Safeâ, R., Darmawan, A., dan Kaskoyo, H. (2021). Pemetaan Geographic Information System (GIS) kerusakan pohon pada berbagai fungsi hutan di provinsi Lampung. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 5(1), 56-67.

- Ashari, A. A., Setiawan, E., dan Syauqy, D. (2020). Sistem navigasi waypoint pada robot beroda berdasarkan global positioning system dan filter kalman. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(7), 2075-2082.
- Azwar, B., Roza, D., dan Thamrin, H. (2021). Strategi keberlanjutan pengelolaan hutan larangan adat Kenegerian Rumbio kabupaten Kampar provinsi Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 8(1), 57-64.
- Bharata, I. B. A. Y., Mahariani, D., Dwiantari, A. A. M. A., Budiawan, K. S., Apriliyani, N. N. T., dan Rahman, F. (2021). Pemetaan jalur pendakian pada kawasan hutan lindung Bukit Cemara Geseng via desa Silangjana menggunakan aplikasi GPS Alphine Quest dan Google Earth Pro. *Jurnal Enmap*, 2(2), 1-9.
- Danardono, D., Hadibasyir, H. Z., Fikriyah, V. N., Sunariya, M. I. T., dan Latief, M. A. (2022). Peningkatan keterampilan pemetaan pada pendidikan kejuruan (SMK) jurusan kehutanan. *Gervasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(1), 265-279.
- Faiq, M., JB, A. R., Afdal, M., Arkam, M. I., dan Nursaputra, M. (2022). Pemanfaatan teknologi pesawat nirawak untuk identifikasi pemanfaatan lahan masyarakat di dalam kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 20(1), 109-116.
- Fatimatuzahra, D. T., dan Somantri, S. (2023). Perancangan Web Geographic Information System (WebGIS) kehutanan pada wilayah Sukabumi. *Jurnal Tekno Kompak*, 17(1), 184-195.
- Fikriyah, V. N., dan Furoida, K. (2021). Peningkatan keterampilan siswa sekolah menengah kejuruan melalui pelatihan software pemetaan. *Abdi Geomedisains*, 50-58.
- Hakim, M. A., Emawati, H., dan Mujahiddin, D. E. (2021). Pemanfaatan pesawat tanpa awak untuk pemetaan dan identifikasi penutupan lahan pada kawasan hutan pendidikan Unmul. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 20(1), 47-60.
- Jainal Muttaqin, D., Nafi Adriansyah, M., dan Hygiawati Rahayu, N. (2021). Penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang kehutanan menuju kehutanan 4.0. *Bappenas Working Papers*, 4(2), 218-238.
- Munthe, I. R., Wardana, E. W., dan Yanris, G. J. (2021). Rancang bangun sistem informasi geografis pemetaan hutan pada kabupaten Labuhan-Batu. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 6(2), 77-82.
- Nurazizah, H. D., Nugraha, D. A., dan Budiant, A. E. (2023). Perancangan aplikasi augmented reality sebagai informasi dan navigasi di Universitas PGRI Kanjuruhan Malang berbasis android. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(2), 133-142.
- Prakarsa, L. B., Badieah, B., dan Mulyono, S. (2023). Implementasi algoritma k-nearest neighbor dan algoritma a-star pada sistem navigasi ruangan berbasis Wi-Fi fingerprint positioning. *Transistor Elektro dan Informatika*, 4(3), 190-201.
- Purnayasari, M., Al Huda, F., dan Fanani, L. (2023). Perancangan user experience aplikasi manajemen usaha sadap pinus pada KTH Enggal Mulya Lestari Ngrayun Ponorogo. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(3), 1093-1100.

- Ratsame, P., Koedsaksit, M., Jitsoontron, S., Jaisamak, U., and Puengsungewan, S. (2021). Vehicle-tracking mobile application without a GPS sensor. *Indonesian Journal of Educational Research and Technology*, 1(2), 11-14.
- Stefano, A. (2021). Pemanfaatan Global Positioning System (GPS) untuk menghitung panjang dan luas lahan. *Buletin Loupe*, 17(01), 67-79.
- Susanto, D., Astuti, H. P., Imron, M. A., dan Arizal, A. (2021). Karakteristik dan potensi pemberdayaan masyarakat Bukit Datuk dalam pengelolaan hutan Patra Seroja PT. Pertamina Ru II Dumai Provinsi Riau (Characteristics and empowerment potential of Bukit Datuk community in Patra Seroja forest management PT. Pertamina Ru II Dumai, Riau province). *Journal Penelitian Kehutanan Faloak*, 5(2), 90-102.
- Sutisna, A. N., Taofik, C., dan Mulyawan, A. (2020). Aplikasi android menggunakan Location Based Service (LBS) untuk navigasi tujuan wisata di kabupaten Garut. *Jurnal Computech dan Bisnis*, 14(1), 30-39.
- Triezani, A. M., dan Jatmiko, D. A. (2021). Rancang bangun Unmanned Surface Vehicle (USV) dengan sistem navigasi berbasis kompas dan estimasi A-GPS. *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan*, 9(1), 23-36.