

**IMPLEMENTASI PENGGUNAAN *DRONE* DALAM PENGUKURAN
TANAH PENDAFTARAN TANAH SISTEMATIS LENGKAP**



SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 dalam Ilmu Hukum**

Oleh:

SENDHY FICRIYANTA

NPM 5120600218

**FAKULTAS HUKUM
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL**

2024

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI

**IMPLEMENTASI PENGGUNAAN DRONE DALAM PENGUKURAN
TANAH PENDAFTARAN TANAH SISTEMATIS LENGKAP**

Disusun Oleh :

SENDHY FICRIYANTA

NPM 5120600218

Disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan di hadapan

Sidang DewanPenguji Skripsi Fakultas Hukum

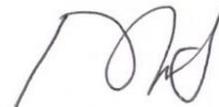
Universitas Pancasakti Tegal

Pembimbing I



Dr. Soesi Idayanti, S.H., M.H.
NIDN. 0627086403

Pembimbing II



Dr. Moh Taufik, M.M., M.H.
NIDN. 2104057701

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI PENGGUNAAN *DRONE* DALAM PENGUKURAN
PENDAFTARAN TANAH SISTEMATIS LENGKAP**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pada Program
Studi S1 Hukum Fakultas Hukum Universitas Pancasakti Tegal

Diajukan Oleh :

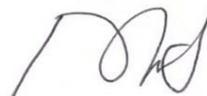
Sendhy Ficriyanta
5120600218

Pembimbing I



Dr. Soesi Idayanti, S.H., M.H.
NIDN. 0627086403

Pembimbing II



Dr. Moh Taufik, M.M, M.H.
NIDN. 2104057701

Mengetahui
Wakil Dekan I Bidang Akademik



Dr. Soesi Idayati, S.H., M.H.
NIDN. 0627086403

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

*Jika kamu tidak kuat akan beratnya belajar,
maka siap siaplak menderita kebodohan.*

(Unknown)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk saya sendiri.

**PERNYATAAN
KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“IMPLEMENTASI PENGGUNAAN *DRONE* DALAM PENGUKURAN TANAH PENDAFTARAN TANAH SISTEMATIS LENGKAP”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak akan melakukan pengutipan atau plagiat dengan cara- cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Tegal, 29 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan



Sendhy Ficriyanta
NPM. 5120600218

PRAKATA

Dengan mengucapkan alhamdulillahirobilalamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi Penggunaan *Drone* Dalam Pengukuran Tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap”. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Hukum Strata Satu pada Program Studi Ilmu Hukum Fakultas Hukum Universitas Pancasakti Tegal.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Bapak, Ibu, dan adik tercinta serta. Keluarga besar di Klaten dan Tegal yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materiil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, karunia, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada Penulis.

Penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya Penulis berikan kepada Dr. Soesi Idayanti, S.H., M.H. selaku Pembimbing I dan Bapak Dr. Moh Taufik, M.M, M.H. selaku Pembimbing II yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Serta ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Taufiqulloh, M.Hum. selaku Rektor Universitas Pancasakti Tegal
2. Bapak Dr. Achmad Irwan Hamzani selaku Dekan Fakultas Hukum Universitas Pancasakti Tegal
3. Segenap Dosen dan Staf Fakultas Hukum Universitas Pancasakti Tegal
4. Semua pihak yang telah membantu hingga laporan ini selesai, semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mendapat balasan yang sesuai dari Allah SWT.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Tegal, 29 Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

SENDHY FICRIYANTA. 2024. Program Studi Hukum Universitas Pancasakti Tegal, IMPLEMENTASI PENGGUNAAN *DRONE* DALAM PENGUKURAN PENDAFTARAN TANAH SISTEMATIS LENGKAP.

Tanah adalah anugerah dari tuhan yang berada pada lapisan bumi paling luar. Tanah dapat dimanfaatkan sesuai dengan Undang-undang yang mengatur hak atas tanah. Hak atas tanah diberikan kepada penduduk yang memiliki hak dan memenuhi kriteria tertentu. Kepemilikan tanah yang dapat disebut hak harus memiliki bukti berbentuk sertifikat tanah. Sayangnya banyak penduduk di desa tertentu yang belum memiliki sertifikat tanah, maka dari itu pemerintah mencanangkan program PTSL untuk percepatan pembuatan sertifikat tanah secara serentak. Demi melancarkan program pemerintah, pengukuran tanah PTSL dilakukan menggunakan *drone*.

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan tentang bagaimana implementasi penggunaan *drone* dalam pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap dan apa saja kendala yang dialami saat mengimplementasikannya. Jenis penulisan empiris ini menggunakan penulisan empiris (*field legal*). Penulisan pustaka adalah sebuah penulisan yang mengambil data dari bahan-bahan pustaka yang relevan. Bahan-bahan pustaka yang diambil, merupakan bahan yang dapat menjadi sebuah inspirasi dalam suatu penulisan. Bahan ini memiliki suatu masalah yang nantinya akan dipecahkan melalui penulisan ini. Berangkat dari pernyataan ini, penerapan pola pikir dalam penulisan ini adalah deduktif..

Hasil dari penelitian menjelaskan bahwa cara melakukan pengukuran tanah sistematis lengkap adalah dengan Menyusun *flight plan* dengan baik pengukuran dan pemasangan *way point*, tahapan lepas landas, peninjauan foto dan pemrosesan gambar. Serta kendala yang dialami adalah waktu yang singkat, cuaca yang tidak mendukung, kontur wilayah, banyaknya *obstacle* di lapangan, baling-baling tidak terpasang dengan baik, gambar tidak tersimpan dan kurangnya memori penyimpanan.

Kata Kunci: PTSL, *drone*, kendala, implementasi.

ABSTRACT

SENDHY FICRIYANTA. 2024. *Pancasakti University Tegal Law Study Program, IMPLEMENTATION OF THE USE OF DRONES IN COMPLETE SYSTEMATIC MEASUREMENT OF LAND REGISTRATION.*

Soil is a gift from God that is in the outermost layer of the earth. Land can be utilized in accordance with the Law governing land rights. Land is given to residents who have rights and meet certain criteria. Land ownership that can be called a right must have proof in the form of a land certificate. Unfortunately, many residents in certain villages do not yet have land certificates, therefore the government has launched a PTSL program to accelerate the creation of land certificates simultaneously. In order to launch the government program, PTSL land measurements were carried out using drones.

This research aims to explain how to implement the use of drones in land measurements in Complete Systematic Land Registration and what obstacles were experienced at the time. implement it. This type of empirical writing uses empirical writing (legal field). Library writing is writing that takes data from relevant library materials. The library materials taken are materials that can be an inspiration for writing. This material has a problem which will later be solved through this writing. Departing from this statement, the application of the mindset in this writing is deductive.

The results of the research explain that the way to carry out complete systematic land measurements is to prepare a flight plan with proper measurement and installation of way points, take-off stages, photo review and image processing. The obstacles experienced were short time, unfavorable weather, area contours, many obstacles on the field, propellers not installed properly, images not saved and lack of storage memory.

Keywords: PTSL, drone, obstacles, implementation.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN	v
PRAKATA.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
PENDAHULUAN.....	i
1. Latar Belakang Masalah.....	i
2. Rumusan Masalah.....	9
3. Tujuan Penelitian.....	9
4. Urgensi Penelitian.....	10
5. Tinjauan Pustaka.....	12
6. Metode Penelitian.....	15
7. Sistematika Penulisan	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
1 Tinjauan Tentang Tanah	18
a. Tinjauan Tanah.....	18
b. Peta Informasi Bidang Tanah (PITB)	14
c. Tinjauan Hak Atas Tanah.....	20
d. Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap	27
2 Tinjauan Tentang <i>Drone</i>	29
a. Pengertian <i>Drone</i>	29
b. Klasifikasi <i>Drone</i>	33
c. Tahapan Penggunaan <i>Drone</i>	35
d. Dasar Hukum Dalam Menggunakan <i>Drone</i>	37
BAB III HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
A. Implementasi Penggunaan <i>Drone</i> Dalam Pengukuran Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap.....	40

1.	Peraturan yang Mengatur Penerbangan Drone.....	34
2.	Langkah-Langkah Pelaksanaan Pengukuran PTSL.....	47
3.	Penggunaan <i>Drone</i> Dalam Pengukuran Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap.....	48
B.	Kendala-kendala dalam penggunaan <i>drone</i> dalam pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap.	63
1.	Kendala dalam Menyusun <i>flight plan</i>	63
2.	Kendala dalam Pengukuran dan Pemasangan <i>Waypoint</i>	65
3.	Kendala Tahapan Lepas Landas.	68
4.	Kendala saat melakukan Peninjauan Foto dan Pemrosesan Gambar.	70
BAB IV	PENUTUP	54
A.	Simpulan	73
B.	Saran	76
DAFTAR	PUSTAKA	78
LAMPIRAN	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Drone</i> untuk pengukuran tanah.....	25
Gambar 2. Penyusunan <i>Fight Plan</i>	38
Gambar 3. Pemasangan <i>way point</i>	40
Gambar 4. Tahapan Lepas Landas	42
Gambar 5. Foto Jalur Terbang <i>Drone</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Rencana Sistematika Penulisan.....	12
----------	------------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Bukti Turnitin.....	65
-------------	---------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanah memiliki beberapa pengertian tergantung pada konteksnya secara fisik tanah adalah lapisan atas permukaan bumi yang terdiri dari material seperti mineral, organik, dan air. Tanah ini sangat penting karena menjadi tempat tumbuhnya berbagai jenis vegetasi dan memberikan dukungan bagi kehidupan mikroba, hewan, dan manusia. Secara Agronomis tanah adalah media di mana tanaman tumbuh. Ini mencakup tekstur tanah, struktur, kandungan unsur hara, dan kemampuan untuk menyimpan dan mengalirkan air.

Secara Hukum tanah adalah sumber daya alam yang bisa dimiliki, diperjualbelikan, dan diwariskan. Ini mencakup hak kepemilikan tanah, seperti yang diatur dalam hukum pertanahan suatu negara. Secara Ekologis tanah merupakan bagian dari ekosistem bumi yang penting untuk menjaga keseimbangan ekologi, siklus air, dan keberlanjutan lingkungan. Dalam konteks umum, tanah adalah salah satu komponen penting dalam ekosistem bumi yang memiliki peran vital dalam mendukung kehidupan dan berbagai aktivitas manusia.¹ Pasal 33 ayat (3) Undang-Undang Dasar 1945 bahwa: “Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat”, yang pada kelanjutannya menjadi dasar pengaturan dalam Undang-Undang Nomor 5 Tahun

¹ Wardani, D. K., Panunggul, V. B., Ibrahim, E., Laeshita, P., Rachmawati, Y. S., Tuhuteru, S., & Nugrahani, R. A. G. (2023). *Dasar Agronomi*. TOHAR MEDIA.

1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria dan dijabarkan kembali dalam Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah Jo. Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah.

Kebutuhan dalam pengukuran tanah masih sangat tinggi di Indonesia. Bidang-bidang tanah masih banyak yang belum terdaftar sertifikat kepemilikannya.² Sejak delapan tahun yang lalu tepatnya sejak 2016 pemerintah mencanangkan pendaftaran tanah secara cepat melalui pendaftaran tanah sistematis lengkap sampai pada tahun 2025 kelak, seluruh bidang tanah yang berada di Indonesia telah terukur dan terdaftar.³ Berdasarkan Permen ATR/BPN No. 25 Tahun 2015, tahun 2018 pemerintahan menargetkan bidang tanah sebesar tujuh juta bidang, dilanjut pada tahun 2019, pemerintah menargetkan sembilan juta bidang tanah.⁴

Pengukuran tanah dikatakan efektif jika data yang diambil akurat, data sesuai dengan posisi yang ditentukan, sesuai dengan ketentuan pemetaan, biaya dan waktu yang dibutuhkan efisien.⁵ Permasalahan di bidang pertanahan ada karena ATR/BPN menyisakan permasalahan yang ada sejak zaman dulu yang berkaitan dengan infrastruktur pertanahan yang hingga sampai detik ini belum

² Africa et al., (2020), *Kebutuhan Pengukuran Tanah*; Bradter et al., 2019; Brenner et al., 2012

³ Stefano, A. (2020). Pemanfaatan *Drone* dalam Pemetaan Kontur Tanah. *Buletin Loupe*, 16(2), 32-41.

⁴ ATRBPN, "Persyaratan PTSL 2022" <https://www.atrbpn.go.id/pengumuman/detail/477/persyaratan-%20pts-l-2022.%2020%20Juni%202022>, diakses pada tanggal 30 Juni 2024.

⁵ Doyle S, Dodge M, Smith A. 1998. "The potential of web-based mapping and virtual reality technologies for modeling urban environments and urban systems" 22 (2): 137-55. [https://doi.org/10.1016/S0198-9715\(98\)00014-3](https://doi.org/10.1016/S0198-9715(98)00014-3)

terselesaikan. Masalah tersebut adalah terdapat sebanyak 63 juta bidang tanah yakni lebih dari 50% bidang tanah yang belum terdaftar.⁶

Pengukuran tanah merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam bidang pertanahan. Pengukuran tanah bertujuan untuk menentukan batas-batas dan luas suatu bidang tanah. Pengukuran tanah termasuk kedalam rangkaian untuk pendaftaran tanah. Dalam kegiatan pengukuran, cara-cara yang dilakukan adalah pemetaan pada batas-batas tanah dengan menggunakan strategi fotogrametris, terestrial, penginderaan jauh dan lain sebagainya.⁷

Kemajuan teknologi juga berdampak pada perkembangan alat ukur yang mampu digunakan untuk melakukan pengukuran tanah. Teknologi ini dinilai lebih efisien, memudahkan pembangunan infrastruktur karena dapat yang diperoleh menjadi lebih detail, akurat, cepat *real time* serta murah.⁸ Pengukuran tanah yang efisien dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah dengan menggunakan *drone*.

Drone merupakan pesawat kecil tanpa awak dengan kamera.⁹ Lebih detailnya, *drone* adalah sebuah kendaraan yang terbang di udara, tanpa awak, dioperasikan melalui remot kontrol dari jarak jauh atau juga bisa secara *auto pilot* (mampu mengendalikan sendiri). *Drone* memiliki kemampuan untuk melakukan

⁶ BPN (2016) *Website resmi Kementerian ATR/BPN*, Diakses pada tanggal 30 Juli 2024 dari www.bpn.go.id

⁷ Ramadhony, A. B., Awaluddin, M., & Sasmito, B. (2017). Analisis pengukuran bidang tanah dengan menggunakan GPS pemetaan. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 305-315.

⁸ Hemalia Margareta (2023), "*PEMANFAATAN DRONE UNTUK PEMETAAN WILAYAH PERMUKIMAN*" https://www.researchgate.net/publication/370399583_PEMANFAATAN_DRONE_UNTUK_PEMETAAN_WILAYAH_PERMUKIMAN#references

⁹ Hobbs & Chan; Hossain & Meng, 2020; Kabiri et REVIEW ISSN: 1411-8548 E-ISSN: 2580-5274 Buletin LOUPE Vol 16 No. 02, Desember 2020 33 al., 2018

pelacakan pada posisi dan titik koordinat lokal maupun global. ¹⁰*Drone* dilengkapi dengan kamera beresolusi tinggi yang dapat melakukan pemotretan dan perekaman di udara. *Output* yang dihasilkan oleh *drone* lebih jernih, tidak terkendala oleh kabut, resolusi spasial yang besar dikarenakan *drone* dioperasikan pada ketinggian namun tidak sampai ke awan. ¹¹*Drone* memiliki hasil yang sangat detail, pengumpulan datanya jauh lebih mudah¹²

Dalam klasifikasi sayapnya, *drone* dibedakan menjadi dua yakni *multicopter* dan *fixed wing*.¹³ *Drone* dengan jenis *fixed wing* berbentuk layaknya pesawat komersil dengan sayap. *Drone* dengan jenis *multicopter* memiliki baling-baling layaknya helikopter.¹⁴

Pengoperasian *drone* telah diatur dalam peraturan MENHUB No. 9 tahun 2015 tentang Pengendalian Pengoperasian pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara Dilayani di Indonesia yang kemudian dilengkapi pada Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 37 tahun 2020 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak Di Ruang Udara yang Dilayani Indonesia. . *Drone* hanya boleh digunakan

¹⁰ Imaaduddin, M. H., Khoiri, M., Tajunnisa, Y., Affandhie, R. B. A., & Apsari, A. K. (2022). Pemanfaatan Teknologi Pompa Hydram dan Pemetaan *Drone* dalam Perencanaan Distribusi Jaringan Air Bersih pada Lokasi Bencana Gempa, Desa Wirotaman Kabupaten Malang. *Sewagati*, 6(6), 721-734.

¹¹ Rafaelli, S. G., Montgomery, D. R., & Greenberg, H. M. (2001). A comparison of thematic mapping of erosional intensity to GIS-driven process models in an Andean drainage basin. 244, 33± 42.

¹² Steiniger, S., & Hunter, A. J. S. (2013). Computers , Environment and Urban Systems The 2012 free and open source GIS software map ± A guide to facilitate research , development , and adoption. *Computers, Environment and Urban Systems*, 39, 136±150. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2012.10.003>

¹³ Petrognani, S., & Robert, E. (2020). Journal of Archeological Science: Reports Dating without dates: Stylistic and thematic chronologies in the Paleolithic painted caves of Les Bernoux and Saint-Front (Dordogne , France). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 31(February), 102260. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.10.2260>

¹⁴ Mitchell, P., Downie, A., & Diesing, M. (2018). How good is my map? A tool for semi-automated thematic mapping and spatially explicit confidence assessment. *Environmental Modelling and Software*. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2018.07.014>

dalam kondisi khusus seperti kepentingan untuk patroli yang berada pada batas negara, wilayah laut negara, untuk melakukan pantauan cuaca, untuk melakukan pengamatan pada aktivitas tumbuhan dan hewan yang dilindungi, pemetaan dan pengukuran. *Drone* dapat dioperasikan pada ketinggian 150 meter diatas permukaan tanah atau laut.¹⁵

Hingga saat ini penggunaan *drone* sudah sangat banyak digunakan untuk keperluan industri, perikanan, administrasi kota dan desa serta untuk pertanian. Pengukuran tanah dengan *drone* dapat digunakan untuk mendukung pelaksanaan program Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL). Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) adalah sebuah gebrakan pemerintah yang bertujuan untuk mendaftarkan tanah dari berbagai objek di seluruh Indonesia dalam jangkauan wilayah, kelurahan atau desa atau jangkauan yang sederajat. Kegiatan pada program PTSL antara lain pengumpulan dan juga penetapan data fisik yang sudah terjamin kebenarannya secara hukum demi kepentingan pendaftaran.¹⁶

Percepatan pelaksanaan PTSL sudah sesuai dengan aturan dalam pasal 3 ayat 4 pada peraturan menteri Agraria atau Tata Ruang BPN No. 6/2018 tentang percepatan PTSL dilakukan sebagai berikut.¹⁷

1. Melakukan perencanaan kegiatan
2. Melakukan penetapan kegiatan PTSL
3. Melakukan pembentukan dan melakukan penetapan komite penilai

¹⁵ Gad, S., & Kusky, T. (2006). Lithological mapping in the Eastern Desert of Egypt , the Barramiya area, using Landsat thematic mapper (TM). 44, 196±202. <https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2005.10.014>

¹⁶ Stefano, A. (2020). Pemanfaatan *Drone* dalam Pemetaan Kontur Tanah. Buletin Loupe, 16(2), 32-41.

¹⁷ Yusnita Rahma, Pelayanan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) oleh Kantor Pertanahan Kabupaten Pangandaran di Desa Wonoharjo Kecamatan Pangandaran Kabupaten Pangandaran, Jurnal Moderat, Volume 5, Nomor 4, ISSN: 2442-377, Universitas Galuh, Ciamis Indonesia, November 2019, hlm 51.

4. Melakukan konsultasi
5. Melakukan pengumpulan data yudris dan data fisik
6. Melakukan pemeriksaan pertanahan
7. Melakukan pengungkapan informasi fisik dan juga informasi hukum atas tanah dan bukti hak.
8. Melakukan pengeluaran putusan untuk memberikan ataupun mengakui hak tanah tersebut.
9. Melakukan penerbitan sertifikat dan melakukan penyerahan sertifikat.

Program PTSL diciptakan demi melaksanakan tugas dari presiden tentang penyertifikatan tanah yang belum bersertifikasi serta memberikan jaminan dan kepastian hukum atas hak tanah kepada masyarakat. Masyarakat akan dapat menggunakan sertifikat tanah untuk kesejahteraan mereka seperti sebagai modal pendukung usaha yang akan mereka lakukan.¹⁸

Program Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) di Indonesia diatur oleh berbagai peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan pendaftaran tanah dan pertanahan. Berikut adalah beberapa undang-undang dan peraturan yang relevan dengan PTSL:

1. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria (UUPA)¹⁹

Pasal 19: Mengatur tentang pendaftaran tanah untuk memberikan kepastian hukum. Pasal ini menjadi dasar bagi pelaksanaan pendaftaran tanah, termasuk PTSL.

¹⁸ Novriyadi, Apa Itu PTSL? Ini Penjelasan Lengkapnya, Lamudi.com diakses pada 21 Maret 2024.

¹⁹ Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria (UUPA)

Tujuan: Menciptakan kepastian hukum dan perlindungan hukum atas hak-hak atas tanah.

2. Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah²⁰

Tujuan: Memberikan kepastian hukum dan perlindungan hukum kepada pemegang hak atas tanah, hak milik atas satuan rumah susun, dan hak-hak tertentu yang membebaninya.

Pelaksanaan Pendaftaran: Mengatur tata cara dan prosedur pendaftaran tanah di Indonesia, termasuk kegiatan sistematis seperti PTSL.

3. Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN) Nomor 6 Tahun 2018 tentang Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap²¹

Ruang Lingkup: Mengatur tentang pelaksanaan PTSL, termasuk persiapan, pelaksanaan, dan pelaporan.

Prosedur: Menjelaskan prosedur operasional standar (SOP) untuk pelaksanaan PTSL di seluruh Indonesia.

Target dan Sasaran: Menetapkan target dan sasaran PTSL untuk memastikan seluruh bidang tanah di Indonesia terdaftar secara sistematis dan lengkap.

4. Instruksi Presiden Nomor 2 Tahun 2018 tentang Percepatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap di Seluruh Wilayah Republik Indonesia²²

²⁰ Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah

²¹ Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN) Nomor 6 Tahun 2018 tentang Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap

Tujuan: Mempercepat pelaksanaan PTSL untuk mencapai target pendaftaran seluruh bidang tanah di Indonesia.

Tugas dan Tanggung Jawab: Menetapkan tugas dan tanggung jawab instansi pemerintah terkait dalam pelaksanaan PTSL.

5. Keputusan Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 276/KEP-19.1/IV/2017 tentang Panduan Teknis Pelaksanaan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap²³

Panduan Teknis: Memberikan panduan teknis bagi petugas dalam melaksanakan PTSL, termasuk penggunaan teknologi dan metode pengukuran.

6. Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 12 Tahun 2017 tentang Percepatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap²⁴

Percepatan Proses: Mengatur langkah-langkah untuk mempercepat proses PTSL di seluruh wilayah Indonesia.

Pembiayaan: Menjelaskan sumber pembiayaan dan mekanisme pendanaan untuk pelaksanaan PTSL.

7. Peraturan Presiden Nomor 86 Tahun 2018 tentang Reforma Agraria²⁵

²² Instruksi Presiden Nomor 2 Tahun 2018 tentang Percepatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap di Seluruh Wilayah Republik Indonesia

²³ Keputusan Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 276/KEP-19.1/IV/2017 tentang Panduan Teknis Pelaksanaan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap

²⁴ Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 12 Tahun 2017 tentang Percepatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap

²⁵ Peraturan Presiden Nomor 86 Tahun 2018 tentang Reforma Agraria

Reforma Agraria: Mengatur kebijakan dan langkah-langkah untuk reforma agraria, yang mencakup pendaftaran tanah sebagai bagian dari redistribusi lahan dan penataan aset.

Peraturan-peraturan ini memberikan kerangka hukum dan operasional bagi pelaksanaan PTSL, memastikan bahwa proses pendaftaran tanah dilakukan secara sistematis, efisien, dan memberikan kepastian hukum kepada pemegang hak atas tanah. Berdasarkan penjelasan yang telah dijabarkan sebelumnya, penulis memiliki ketertarikan untuk mengkaji lebih jauh tentang penggunaan *drone* untuk mengukur tanah PTSL. Penulis akan melakukan penelitian terhadap cara pengukuran PTSL menggunakan *drone* serta kendala yang ada dalam pengukuran tanah PTSL menggunakan *drone*. Dari ketertarikan tersebut, penulisan ini berjudul **“Implementasi Penggunaan Drone dalam Pengukuran Tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap”**

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana implementasi penggunaan *drone* dalam pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap?
2. Apakah kendala-kendala dalam penggunaan *drone* dalam pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap?

C. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengkaji bagaimana implementasi penggunaan *drone* dalam pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap.

2. Untuk mengkaji apakah kendala-kendala dalam penggunaan *drone* dalam pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap?

D. Urgensi Penulisan

Drone merupakan sebuah implementasi baru yang digunakan dalam pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap. Implementasi ini meningkatkan efisiensi dalam pengukuran tanah tersebut. Dengan memahami penggunaan *drone* sebagai implementasi pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap, pengukur non pengguna *drone* akan dapat mempertimbangkan penggunaan *drone* demi efisiensi waktu. Penggunaan *drone* dapat mempercepat proses pengukuran tanah dibandingkan metode konvensional yang lebih lambat dan padat karya. Selain efisiensi waktu, akurasi dalam pengukuran juga menjadi urgensi dalam penulisan ini. *Drone* dengan teknologi pencitraan dan GPS canggih dapat menghasilkan data yang sangat akurat, yang penting untuk pendaftaran tanah.

Dalam pelaksanaan pengukuran menggunakan *drone*, pengukur mengalami beberapa kendala dalam pengukuran. Tantangan tersebut antara lain medan yang sulit dan keamanan pengukur. *Drone* mampu menjangkau dan melakukan pengukuran di medan yang sulit diakses oleh manusia, seperti daerah berbukit atau bervegetasi lebat. *Drone* dapat mengurangi risiko bagi surveyor yang harus bekerja di area berbahaya atau terpencil. Kendala tersebut menjadi hambatan pengukur dalam melaksanakan tugasnya. Dengan memahami kendala-kendala yang terjadi dalam pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap

menggunakan *drone*, kendala yang sama akan dapat ditanggulangi kemudian dapat juga meminimalisir adanya pengulangan kembali kendala yang sama.

Drone menciptakan efisiensi biaya dan waktu. Meskipun investasi awal untuk teknologi drone bisa tinggi, dalam jangka panjang biaya operasional bisa lebih rendah dibandingkan metode tradisional yang membutuhkan lebih banyak tenaga kerja dan waktu. Dengan kemampuan *drone* untuk melakukan pengukuran dengan cepat, waktu yang dihabiskan untuk setiap proyek dapat berkurang, mengurangi biaya total. Drone membantu dalam percepatan target PTSL jika dibandingkan dengan pengukuran manual yang dulu dilakukan. Dengan *drone*, area yang luas dapat diukur dalam waktu singkat, mendukung upaya pendaftaran tanah yang lebih komprehensif dan menyeluruh.²⁶

1. Teoritis

Secara teoritis, tulisan ini akan berguna untuk mahasiswa yang akan melakukan penulisan dengan ruang lingkup serupa, yaitu pengukuran tanah PTSL menggunakan *drone*. Tulisan ini juga dapat digunakan untuk memperkaya ilmu pengetahuan terkait ruang lingkup pengukuran tanah PTSL menggunakan *drone*. Tulisan ini dapat berkontribusi pada pengembangan tinjauan pustaka dan metodologi baru dalam pengukuran tanah dan pemetaan, terutama yang menggunakan teknologi *drone*, serta temuan dari tulisan ini dapat menambah literatur tentang bagaimana teknologi *drone* dapat

²⁶ TerraDrone, “Kenali Program & Fungsi Drone PTSL Di 2023!”, Jakarta, 2023, <https://terra-drone.co.id/kenali-program-fungsi-drone-pts-l-di-2023/#:~:text=Manfaat%20Drone%20Dalam%20Proses%20PTSL,efektif%20daripada%20saat%20terjun%20langsung>. Diakses pada 27 Juni 2024. Pukul 2:30 wib

meningkatkan akurasi dan efisiensi pengukuran tanah dibandingkan dengan metode tradisional.

2. Praktis

Secara praktis, tulisan ini berguna untuk mahasiswa atau masyarakat umum yang memiliki ketertarikan untuk mempelajari dan mempraktikkan cara menerbangkan pesawat tanpa awak *drone* dengan tujuan tertentu yang tentunya tidak melanggar hukum. *Drone* dapat melakukan pengukuran tanah dengan cepat, mengurangi waktu yang dibutuhkan dibandingkan metode konvensional. Dengan penggunaan *drone*, biaya operasional seperti transportasi dan tenaga kerja dapat dikurangi karena drone dapat menjangkau area luas dalam waktu singkat.

E. Tinjauan Pustaka

Penulisan pertama adalah penulisan dari Warsito pada tahun 2021. Penulisan ini berjudul “Perkembangan *Drone* Untuk Pemetaan Dan Pemanfaatannya Dalam Bidang Infrastruktur Permukiman” Dalam penulisan ini, Warsito menjabarkan tentang pemanfaatan *drone* sebagai alat bantu dalam membuat peta digital. Hasil yang dijelaskan adalah perkembangan *drone* yang semakin kecil dan ringan dengan kemampuan terbang yang cukup lama, dapat menghasilkan peta digital dengan resolusi yang sangat bagus sehingga dapat dimanfaatkan guna membantu data perencanaan. Proses pengambilan data lapangan menggunakan bantuan *drone* hingga pengolahan menjadi peta digital dapat dilakukan dalam hitungan jam, tidak seperti ketika membuat peta dengan

pengukuran optik yang biasanya memerlukan waktu sampai beberapa hari..²⁷ Persamaan penelitian milik Warsito dengan penulisan yang sedang dilakukan sekarang adalah sama sama meneliti tentang penggunaan *drone* sebagai alat bantu yang memudahkan pemetaan suatu wilayah. Sedangkan perbedaannya terletak pada sistem pencatatan tanah (PTSL) dan pada pengukuran.

Penulisan berikutnya berjudul “*Drone* Untuk Percepatan Pemetaan Bidang Tanah” yang dilakukan oleh Budi Utomo tahun 2017. Penulisan ini bertujuan: untuk mengetahui tingkat ketelitian pemetaan yang dihasilkan *drone*, dan untuk mengetahui perbandingan harga foto udara yang dihasilkan oleh *drone* dengan citra yang dihasilkan oleh satelit. Hasil penulisan ini menunjukkan bahwa penggunaan *drone* untuk percepatan pemetaan tanah adalah pilihan yang tepat karena hasil pemotretan *drone* punya resolusi spasial yang tinggi sehingga sesuai dengan aturan pemetaan bidang tanah dan harganya murah.²⁸ Persamaan penulisan milik Budi Utomo dengan penulisan yang sedang dilakukan ini adalah, penulisan ini sama sama membahas tentang *drone* untuk pengukuran tanah. Sedangkan perbedaan terletak pada tanah yang dikhususkan yaitu PTSL.

Penelitian terakhir berjudul “Pemanfaatan *Drone* dalam Pemetaan Kontur Tanah” yang dilakukan oleh Andrew Stefano pada tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk melaksanakan percepatan pendaftaran tanah sistematis lengkap atau PTSL menggunakan *drone*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Hasil dari penelitian ini adalah

²⁷ Warsito, T. H. (2021). Perkembangan *Drone* untuk pemetaan dan pemanfaatannya dalam bidang infrastruktur permukiman. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 9(2).

²⁸ Utomo, B. (2017). *Drone* untuk percepatan pemetaan bidang tanah. *Media Komunikasi Geografi*, 18(2), 146-155.

penggunaan *drone* untuk percepatan pemetaan tanah adalah pilihan yang tepat karena hasil pemotretan *drone* punya resolusi spasial yang tinggi sehingga sesuai dengan aturan pemetaan bidang tanah dan harganya murah. *Drone*, yang lebih dikenal Unmanned Aerial Vehicle (UAV) atau teknologi pesawat tanpa awak sebagai solusi untuk pemetaan tanah dengan target yang banyak, fleksibilitas waktu dan areal pemotretan yang diinginkan, dan hasil pemotretan resolusi spasial yang detail serta biaya yang relatif lebih murah dibandingkan harga perekaman dengan satelit. ²⁹ Persamaan penelitian milik Stefano dengan penulisan yang sedang dilakukan ini adalah, penulisan ini sama sama membahas tentang PTSL dengan bantuan teknologi bernama *drone*. Sedangkan perbedaan terletak pada pemetaan.

F. Metode Penelitian

1. Jenis Penulisan

Jenis penulisan empiris ini menggunakan penulisan empiris (*field legal*). Penulisan pustaka adalah sebuah penulisan yang mengambil data dari bahan-bahan pustaka yang relevan. Bahan-bahan pustaka yang diambil, merupakan bahan yang dapat menjadi sebuah inspirasi dalam suatu penulisan. Bahan ini memiliki suatu masalah yang nantinya akan dipecahkan melalui penulisan ini. Berangkat dari pernyataan ini, penerapan pola pikir dalam penulisan ini adalah deduktif. ³⁰

²⁹ Stefano, A. (2020). Pemanfaatan *Drone* dalam Pemetaan Kontur Tanah. Buletin Loupe, 16(2), 32-41.

³⁰ Sari, M., & Asmendri, A. (2020). Penulisan kepustakaan (library research) dalam penulisan pendidikan IPA. *Natural Science*, 6(1), 41-53.

2. Pendekatan Penulisan

Menurut Sugiyono, pendekatan penulisan dalam penulisan ini adalah kualitatif. Pendekatan penulisan kualitatif adalah metode penelitian yang berfokus pada pemahaman fenomena sosial dari perspektif partisipan. Pendekatan ini lebih menekankan pada aspek kualitas data daripada kuantitas, dan biasanya melibatkan pengumpulan data yang bersifat naratif atau deskriptif. Penulisan ini merupakan penulisan dengan jenis studi pustaka yang nantinya akan dilakukan penyimpulan pada analisis terkait rumusan masalah yang diteliti dengan menggunakan logika yang ilmiah.³¹

Data dalam penulisan ini didapatkan dari data lapangan yang menggunakan narasumber bernama M. Fajar Putra Pamungkas sebagai pengukur tanah PTSL *drone* dan Hafid Tri Nugroho sebagai *co-pilot drone*.

3. Metode Pengumpulan Data

Penulisan ini menggunakan data primer dan sekunder. Penulisan dengan data sekunder adalah metode penelitian yang menggunakan data yang telah dikumpulkan oleh pihak lain atau dari sumber lain yang sudah ada. Data sekunder dapat berasal dari berbagai sumber, seperti laporan penelitian sebelumnya, data statistik, arsip pemerintah, buku, artikel jurnal, dan basis data *online*..³² Penulisan dengan data primer adalah metode penelitian yang melibatkan pengumpulan data langsung dari sumber aslinya, seperti responden atau objek penelitian. Data primer diperoleh melalui berbagai teknik seperti wawancara, survei, observasi,

³¹ Untung, S. (2023). MANAJEMEN KEUANGAN PENDIDIKAN ISLAM. *Khazanah Pendidikan*, 17(2), 130-138.

³² Afriansyah, B., Niarti, U., & Hermelinda, T. (2021). Analisis Implementasi Penyusunan Laporan Keuangan Pada Umkm Berdasarkan Standar Akuntansi Keuangan Entitas Mikro, Kecil Dan Menengah (SAK EMKM). *Jurnal Saintifik (Multi Science Journal)*, 19(1), 25-30.

dan eksperimen.³³ Dalam tulisan ini, penulis menggunakan data primer untuk melakukan wawancara dengan narasumber, observasi narasumber untuk memperoleh data.

Metode pengumpulan data dalam penulisan ini adalah metode studi pustaka. Metode studi pustaka adalah metode dengan mengumpulkan data dari jurnal, penulisan atau jurnal berteori yang telah dipublikasikan dan dimiliki oleh orang lain. Studi pustaka yang digunakan sebagai sumber data adalah yang berkaitan dengan *drone* untuk pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap.³⁴

4. Mode Analisis Data

Penulisan ini menggunakan metode analisis data deduktif. Deduktif adalah sebuah metode untuk menjelaskan suatu penulisan dari penjelasan umum ke khusus. Metode ini mengikuti logika deduktif, yang berarti menarik kesimpulan yang spesifik berdasarkan premis umum.³⁵ Penulisan ini menjelaskan secara umum tentang hukum pertanahan, lalu menjelaskan tentang pengukuran tanah dan mengerucut kedalam penjelasan mengenai pengukuran tanah PTSL menggunakan *drone*.

³³ Sujarweni, V. W. (2014). Metodologi penelitian. Yogyakarta: Pustaka Baru Perss.

³⁴ Adlini, M. N., Dinda, A. H., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, S. J. (2022). Metode penulisan kualitatif studi pustaka. Edumaspul: *Jurnal Pendidikan*, 6(1), 974-980.

³⁵ Anjani, A. D., Aulia, D. L. N., & Suryanti, S. (2022). Metodologi Penulisan Kesehatan.

G. Rencana Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan	Bab ini dikemukakan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, urgensi penulisan, tinjauan pustaka, metode penelitian dan sistematika penulisan.
Bab II Tinjauan Konseptual	Bab ini diuraikan konsep dan hukum yang mendukung permasalahan penulisan, antara lain : teori hukum pengukuran tanah, tinjauan tentang tanah PTSL, tinjauan tentang <i>drone</i> .
Bab III Hasil Penulisan Dan Pembahasan	Bab ini menguraikan hasil rumusan masalah, yaitu Bagaimana implementasi penggunaan <i>drone</i> dalam pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap? dan Apakah kendala-kendala dalam <i>drone</i> dalam pengukuran tanah Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap?
Bab IV Penutup	Bab ini terdiri atas kesimpulan dan saran, dalam hal ini akan diuraikan simpulan dan saran-saran dari penulis.

Tabel 1
Rencana Sistematika Penulisan.
Sumber: Penulis

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Tinjauan Tentang Tanah

a. Tinjauan Tanah

Tanah adalah sebuah hal fisik dan merupakan bagian dari bumi yang terletak pada permukaan bumi. Tanah merupakan salah satu objek yang diatur oleh hukum agraria. Dari aspek yuridisnya, tanah diatur dalam hukum agraria. Pada pasal 4 ayat 1 UUPA yang berbunyi “atas dasar hak menguasai dari negara sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ditentukan adanya macam-macam hak atas permukaan Bumi, yang disebut tanah yang dapat diberikan kepada dan dapat dipunyai oleh orang-orang baik sendiri maupun bersama sama dengan orang-orang lain serta badan-badan Hukum.” Hukum tersebut mengatur hak atas tanah yang merupakan bagian yang ada pada permukaan bumi.³⁶

Tanah menurut KKBI (1994) adalah:

- a. Permukaan atau lapisan bumi yang berada pada permukaan atau diatas sekali.
- b. Keadaan bumi yang ada pada suatu tempat.
- c. Bahan-bahan yang berasal dari bumi.
- d. Permukaan yang diberi batas yang berada di bumi.

³⁶ H.M. Arba., 2015, Hukum Agraria Indonesia, Jakarta, Sinar Grafika Offset, hlm. 07

b. Peta Informasi Bidang Tanah (PITB)

Berangkat dari artian permukaan yang diberi batas, tanah perlu diberikan batas sesuai dengan kepemilikan masing-masing untuk menghindari *overlapping* atau *gap* dalam pembangunan yang dilakukan secara umum. Untuk menengahi masalah yang terkait dengan tanah dan ruang maka ditetapkan OMP atau *One Map Policy* sebagai dasar kerja. Menteri ATR/BPN dapat memanfaatkan kebijakan yang dimiliki oleh OMP untuk melakukan percepatan pendaftaran tanah.³⁷

Untuk melaksanakan percepatan pendaftaran tanah pelaksana memerlukan subyek dan obyek bidang tanah dalam satu satuan wilayah administrasi seperti desa atau kelurahan sehingga terbangunlah Peta Informasi Bidang Tanah (PIBT). PIBT yang telah memenuhi standar dan syarat yang telah ditentukan oleh kementerian ATR/BPN dapat ditindaklanjuti secara langsung dan menjadi sertipikat hak atas tanah. Pembuatan sertipikat tanah dibantu dengan kemajuan teknologi yang berfungsi sebagai fotogrametri dan pengindraan jarak jauh. Kemajuan teknologi yang mampu memiliki fungsi untuk hal-hal tersebut adalah pesawat kecil tanpa awak bernama *drone*.³⁸

Metode fotogrametri digunakan untuk mengidentifikasi batas bidang tanah secara visual. Agar diperoleh data yang lengkap dan valid,

³⁷ Indonesia, Direktur Jenderal Infrastruktur Keagrariaan. 2017. Petunjuk Teknis Pembuatan Peta Informasi Bidang Tanah Melalui Partisipasi Masyarakat. Jakarta: Direktur Jenderal Infrastruktur Keagrariaan

³⁸ Indonesia, Direktur Jenderal Infrastruktur Keagrariaan. 2017. Petunjuk Teknis Pembuatan Peta Informasi Bidang Tanah Melalui Partisipasi Masyarakat. Jakarta: Direktur Jenderal Infrastruktur Keagrariaan

proses tersebut juga dibantu oleh masyarakat atau *stakeholders* yang berkepentingan untuk pemetaan dan pengukuran demi menghindari terjadinya konflik yang memungkinkan, masyarakat dapat menyumbangkan andilnya untuk memberitahu jika terjadi kesalahan dalam *plotting* atau peletakan bidang tanah. Saat data telah dinyatakan valid dari hasil *drone* dan partisipasi masyarakat, dokumen serta penyiapan data bidang tanah dapat dilanjutkan ke kegiatan sertifikasi bidang tanah.³⁹

c. Tinjauan Umum Hak Atas Tanah

1. Pengertian

Hak atas tanah adalah sebuah wewenang yang diberikan oleh pihak yang memiliki kuasa atas tanah untuk menggunakan tanah serta mengambil manfaat dari tanah sebagai hak mereka. Hak atas tanah diatur dalam ketentuan UUPA pasal 4 ayat 2.⁴⁰

“Atas dasar hak menguasai dari negara sebagai yang dimaksud dalam Pasal 2 ditentukan adanya macam-macam hak atas tanah permukaan bumi, yang disebut tanah, yang dapat diberikan kepada dan dipunyai oleh orang-orang, baik sendiri maupun bersama-sama dengan orang lain serta badan-badan hukum”.

UUPA tidak menjelaskan secara jelas mengenai pengertian tanah, dan hanya menjelaskan *hak atas tanah permukaan bumi*. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tanah adalah lapisan yang berada pada bumi paling atas yang berada dalam suatu daratan pada negara, pulau, daerah dan

³⁹ *ibid*

⁴⁰ Setiabudi, Jayadi, Pedoman Pengurusan Surat Tanah Dan Rumah Beserta Perizinannya, Yogyakarta: Buku Pintar, 2015, hal. 19.

benua (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Penjelasan lebih lanjut mengenai tanah disahkan dalam Undang-Undang Dasar 1990 No 5 yang mengatakan bahwa tanah adalah sebuah permukaan bumi yang dapat dibebankan di atas permukaan bumi. ⁴¹Hak atas tanah dapat digunakan sebagai kepentingan bangunan. ⁴²

Proses Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) melibatkan beberapa tahapan yang harus diikuti oleh pemilik tanah atau pihak yang berkepentingan. Berikut adalah tahapan umum dalam proses pendaftaran PTSL di Indonesia:

a. Sosialisasi dan Edukasi:

Badan Pertanahan Nasional (BPN) atau pemerintah daerah melakukan sosialisasi kepada masyarakat tentang kepentingan dan manfaat pendaftaran PTSL. Pihak terkait memberikan informasi mengenai persyaratan, prosedur, dan manfaat yang akan diperoleh dari pendaftaran PTSL.

b. Pengumpulan Informasi Awal:

Pemilik tanah atau pihak yang berkepentingan mengumpulkan dokumen-dokumen yang diperlukan, seperti bukti kepemilikan tanah, identitas pemilik, dan dokumen lain yang diminta.

⁴¹ Sarkawi, 2014, Hukum Pembebasan Tanah Hak Milik Adat untuk Pembangunan Kepentingan Umum. Yogyakarta, Graha Ilmu, hlm 7

⁴² Urip Santoso, 2012, Hukum Agraria Kajian Komprehensif. Jakarta, Kencana Prenadamedia Group, hlm 84

c. Verifikasi dan Pemetaan:

Tim dari BPN melakukan verifikasi terhadap dokumen-dokumen yang diajukan. Dilakukan pemetaan secara fisik dan geospasial terhadap tanah yang akan didaftarkan untuk memastikan batas-batas tanah yang jelas dan akurat.

d. Pengukuran Lapangan

Tim BPN melakukan pengukuran lapangan untuk memastikan data geospasial yang diperoleh sesuai dengan kondisi lapangan yang sebenarnya.

e. Pengolahan Data dan Pembuatan Dokumen

Data hasil pengukuran dan pemetaan diproses menggunakan teknologi informasi geospasial (SIG) untuk menghasilkan dokumen-dokumen resmi, seperti sertifikat tanah.

f. Pengumuman dan Koreksi

Hasil pengolahan data diumumkan kepada pemilik tanah atau pihak yang berkepentingan.

Pemilik tanah diberi kesempatan untuk melakukan koreksi atau perbaikan jika ditemukan ketidaksesuaian atau ketidakakuratan dalam data yang diumumkan.

g. Penerbitan Sertifikat Tanah

Setelah semua proses verifikasi dan koreksi selesai, BPN menerbitkan sertifikat tanah atau dokumen hak atas tanah kepada pemilik tanah yang telah terdaftar.

h. Monitoring dan Evaluasi

Dilakukan monitoring dan evaluasi terhadap implementasi PTSL untuk memastikan bahwa semua tahapan dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

Proses pendaftaran PTSL ini bertujuan untuk meningkatkan kepastian hukum atas kepemilikan tanah dan mengurangi sengketa tanah yang sering terjadi di masyarakat. Partisipasi aktif dari pemilik tanah dan pihak terkait lainnya sangat penting dalam menjalankan proses ini dengan baik dan efektif.⁴³

2. Macam-Macam Hak Atas Tanah

Macam-macam hak atas tanah telah dijelaskan dan diatur dalam pasal 16 UUPA. Dalam undang-undang tersebut tanah dibedakan menjadi dua yaitu tanah yang berhak untuk didaftarkan dan bersifat wajib dan hak yang tidak wajib untuk didaftarkan. Tanah yang wajib untuk didaftarkan adalah tanah dengan hak guna usaha, hak milik, hak pakai dan hak guna bangunan.

Walaupun dalam UUPA Hak Pakai merupakan hak tanah yang tidak wajib untuk didaftarkan, dalam PP No. 10 tahun 1961 tentang Pendaftaran Tanah diganti dengan PP No. 24 tahun 1997 yang menyatakan hak pakai termasuk sebagai objek pendaftaran tanah, berangkat dari hal ini, pendaftaran tanah harus didaftarkan.⁴⁴

⁴³ Rahmawati, N. (2022). Pendaftaran Tanah Berbasis Desa Lengkap. *Tunas Agraria*, 5(2), 127-141.

⁴⁴ Wibawanti, Erna Sri & Murjiyanto, R., Hak Atas Tanah Dan Peralihannya, Yogyakarta: Liberty, 2013, hal. 35

a. Hak Milik

Menurut pasal 20 ayat 1 hak milik adalah hak yang didapatkan dari turun temurun, terkuat dan terpenuh yang dapat dimiliki oleh orang atas tanah. Hal ini diatur dalam ketentuan pasal 6 UUPA yang mengatakan bahwa “Semua hak atas tanah mempunyai fungsi sosial” Hak atas kepemilikan tanah dapat dialihkan kepada pihak lain. Hak milik dapat terjadi karena 3 hal yaitu:

- 1) Hak milik karena ketentuan hukum adat yang dianut.
- 2) Hak milik karena penetapan pemerintah.
- 3) Hak milik karena ketentuan undang-undang.

b. Hak Guna Usaha

Berdasarkan UUPA pasal 28 ayat 1, hak guna usaha adalah hak yang digunakan untuk mengusahakan tanah yang dikuasai langsung oleh negara dalam jangka waktu sebagaimana dijelaskan dalam pasal 29 ayat 1 UUPA, guna pertanian, perusahaan, periklanan atau peternakan. Jangka waktu untuk suatu hak guna usaha diberikan waktu paling lama adalah 25 tahun. Hak guna usaha diberikan atas tanah yang sedikinya 5 hektar dengan ketentuan luas tanahnya minimal 25 hektar. Hak guna usaha hanya diberikan kepada warga negara Indonesia.

c. Hak Guna Bangunan

Hak guna bangunan adalah suatu hak yang digunakan untuk mendirikan bangunan diatas tanah yang bukan miliknya sendiri dan paling lama 30 tahun sebagaimana dijelaskan dalam pasal 25 ayat 1. Hak guna bangunan terjadi dari dua sebab yaitu:

- 1) Hak guna bangunan karena penetapan pemerintah.
- 2) Hak guna bangunan karena perjanjian.

d. Hak Pakai

Dalam UUPA pasal 41 ayat 1 dijelaskan bahwa hak pakai adalah hak yang dimiliki seseorang dari negara atau dari orang lain untuk diambil hasil dari tanah tersebut serta memakai tanah tersebut yang keputusannya diberikan oleh pejabat yang berwenang, pemilik tanah yang berwenang dan tanah tersebut bukan dalam perjanjian sewa menyewa atau perjanjian pengelolaan tanah, tidak bertentangan dengan jiwa dan ketentuan undang undang.

Sesuai dalam pasal 24 UUPA, hak pakai hanya dapat dimiliki oleh warga negara asing yang bertempat tinggal di Indonesia, badan hukum yang didirikan adalah badan hukum Indonesia serta berkedudukan di Indonesia, atau badan hukum asing yang memiliki perwakilan di Indonesia. Hak kepemilikan tanah dapat dialihkan ke pihak lain jika telah memenuhi

perjanjian yang bersangkutan. Jika hak tanah dikuasai oleh negara, hak pakai hanya dapat dialihkan jika memenuhi izin dari pejabat yang berwenang atas pengalihan hak tanah. Beberapa alasan yang dapat menghilangkan hak pakai antara lain:

- 1) Berakhirnya jangka waktu yang telah ditetapkan.
- 2) Dihentikannya hak pakai karena tidak memenuhi syarat yang telah ditetapkan sebelumnya.
- 3) Pemegang hak melepaskan hak pakainya.
- 4) Pencabutan hak untuk kepentingan umum.
- 5) Pemegang hak menelantarkan hak pakainya.
- 6) Tanah tersebut sudah hilang secara fisik.⁴⁵

e. Hak Sewa Bangunan

Dalam pasal 16 c UUPA, hak sewa adalah untuk bangunan dan bukan merupakan hak sewa tanah untuk pertanian, karena hak sewa untuk pertanian masuk kedalam hak yang bersifat sementara, seperti yang diatur dalam pasal 53 UUPA. Hak sewa bangunan diatur dalam pasal 44 dan pasal 45 yang menyatakan bahwa:

“Seseorang atau suatu badan hukum mempunyai hak sewa atas tanah, apabila ia berhak mempergunakan tanah milik orang lain untuk keperluan bangunan dengan membayar kepada pemiliknya sejumlah uang sabagai sewa” Pasal 44 ayat 1.

⁴⁵ Dewi, Eli Wuria, Mudahnya Mengurus Sertifikat Tanah Dan Segala Perizinannya, Yogyakarta: Buku Pintar, 2014, hal. 22-32

Kesimpulannya adalah, hak yang dimiliki oleh seseorang atau badan hukum untuk mendirikan bangunan dan memiliki bangunan diatas tanah milik orang lain dengan tukar pembayaran menggunakan sejumlah uang dengan jumlah tertentu dalam jangka waktu yang telah disepakati oleh pemilik tanah dengan pemegang hak sewa.⁴⁶

D. Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL)

Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) adalah program yang dilaksanakan oleh Badan Pertanahan Nasional (BPN) Indonesia dengan tujuan untuk melakukan pendataan, pemetaan, dan pendaftaran tanah secara komprehensif di seluruh wilayah Indonesia. Program ini bertujuan untuk meningkatkan kepastian hukum atas kepemilikan tanah serta mendukung pembangunan infrastruktur dan pengembangan ekonomi nasional. Berikut beberapa poin penting terkait PTSL:

- a. Tujuan Utama: Mengurangi konflik dan sengketa tanah dengan meningkatkan kepastian hukum atas hak kepemilikan tanah.
- b. Ruang Lingkup: Meliputi seluruh wilayah Indonesia, baik di perkotaan maupun di pedesaan, dengan fokus utama pada daerah-daerah yang memiliki tingkat ketidakpastian hukum tanah yang tinggi.⁴⁷

⁴⁶ Wibawanti, Erna Sri & Murjiyanto, R., Hak Atas Tanah Dan Peralihannya, Yogyakarta: Liberty, 2013, hal. 35

⁴⁷ Indonesia, Kementerian ATR/BPN. 2016. Petunjuk Teknis Pengukuran Dan Pemetaan Bidang Tanah Sistematis Lengkap. Jakarta: Kementerian ATR/BPN

Untuk mendukung program PTSL dibutuhkan peta Informasi Bidang Tanah (IBPT) yang memerlukan subyek dan obyek bidang tanah dalam satu satuan wilayah administrasi kelurahan atau desa.⁴⁸ PTSL mencakup beberapa tahapan, antara lain:

- a. Inventarisasi dan Identifikasi: Pengumpulan data dan informasi mengenai tanah yang akan didaftarkan.
- b. Pengukuran dan Pemetaan: Melakukan pengukuran batas-batas tanah dan pembuatan peta lokasi.
- c. Pengumpulan dan Verifikasi Data Yuridis: Mengumpulkan dokumen-dokumen kepemilikan tanah dan memverifikasinya.
- d. Penerbitan Sertifikat Tanah: Setelah data dan informasi diverifikasi, sertifikat tanah diterbitkan dan diserahkan kepada pemilik tanah.

PTSL diharapkan dapat membantu mengurangi konflik pertanahan, meningkatkan nilai ekonomi tanah, dan memberikan kepastian hukum bagi pemilik tanah.⁴⁹ Pengumpulan data fisik atau inventarisasi adalah salah satu dari empat tahapan dari kegiatan pendaftaran tanah. Pengumpulan data fisik adalah kegiatan mengumpulkan hal-hal sebagai berikut:

- a. Batas bidang tanah yang telah ditetapkan.
- b. Batas bidang tanah yang telah diukur.
- c. Bidang tanah yang telah dipetakan.
- d. Data fisik yang telah diumumkan.

⁴⁸ Indonesia, Direktur Jenderal Infrastruktur Keagrariaan. 2017. Petunjuk Teknis Pembuatan Peta Informasi Bidang Tanah Melalui Partisipasi Masyarakat. Jakarta: Direktur Jenderal Infrastruktur Keagrariaan

⁴⁹ Febriansyah, F. I., Saidah, S. E., & Anwar, S. (2021). Program Pemerintah Tentang Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap Di Kenongomulyo. *Yustitiabelen*, 7(2), 213-229.

- e. Menjalankan prosedur dan memasukan data dan informasi yang berhubungan dengan data fisik bidang tanah pada aplikasi KKP dengan berpendoman kepada ketentuan peraturan yang ada dalam undang-undang pengukuran dan pemetaan tanah.⁵⁰

Hasil dari pengumpulan data fisik untuk pendaftaran tanah sistematis lengkap akan optimal jika dalam melaksanakan pemetaan dan pengukuran bidang tanah dilaksanakan secara sistematis, mengelompok dalam suatu wilayah kelurahan atau desa yang lengkap dan harus didukung dengan ketersediaan peta dasar pendaftaran tanah. Tanah yang telah terbit sertifikatnya, dapat digunakan sesuai dengan macam-macam hak tanah.⁵¹

2. Tinjauan Tentang Drone

a. Pengertian Drone



⁵⁰ Indonesia, Kementerian ATR/BPN. 2016. Petunjuk Teknis Pengukuran Dan Pemetaan Bidang Tanah Sistematis Lengkap. Jakarta: Kementerian ATR/BPN

⁵¹ Indonesia, Kementerian ATR/BPN. 2016. Petunjuk Teknis Pengukuran Dan Pemetaan Bidang Tanah Sistematis Lengkap. Jakarta: Kementerian ATR/BPN

Gambar 1
Drone untuk pengukuran tanah.
Sumber: Google

Drone adalah sebuah teknologi baru yang digunakan sebagai pengindraan jarak jauh dan berbentuk pesawat tanpa awak yang biasa digunakan dalam keperluan militer, foto, hobi atau pemetaan. Penjelasan lebih lanjut mengenai *drone* *Drone* adalah sebuah istilah umum yang merujuk kepada pesawat tanpa awak (unmanned aerial vehicle/UAV) yang dikendalikan dari jarak jauh atau yang memiliki kemampuan untuk terbang secara otonom tanpa kehadiran pilot di dalamnya. *Drone* dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti pemantauan, survei, pengiriman, dan fotografi udara. Mereka umumnya dilengkapi dengan berbagai sensor dan kamera yang memungkinkan penggunaannya dalam berbagai aplikasi, termasuk militer, sipil, dan komersial.⁵² Teknologi *drone* memiliki beragam fungsi dan aplikasi di berbagai bidang. Berikut adalah beberapa fungsi utama dari teknologi *drone*:

- 1) Pemantauan dan Inspeksi: *Drone* digunakan untuk pemantauan lingkungan, infrastruktur, dan lahan secara efisien. Mereka dapat memberikan akses ke daerah yang sulit dijangkau atau berbahaya bagi manusia.
- 2) Fotografi dan Videografi Udara: *Drone* dilengkapi dengan kamera yang berkualitas tinggi, memungkinkan pengambilan

⁵² Everaerts J. 2008. The use of unmanned aerial vehicles (UAVS) for remote sensing and mapping, The international archives of the photogrammetry, Remote sensing and spatial information sciences, Vol XXXVII, part B1, Beijing.

foto dan video udara yang spektakuler untuk keperluan media, produksi film, dan dokumentasi visual.

- 3) Pengiriman: Dalam industri logistik, *drone* dapat digunakan untuk pengiriman barang dengan cepat ke lokasi yang spesifik, seperti pengiriman obat-obatan di daerah terpencil atau pengiriman paket ke konsumen.
- 4) Penyelamatan dan Bantuan Bencana: *Drone* digunakan dalam operasi penyelamatan untuk mencari dan mengevakuasi korban bencana, serta memberikan bantuan darurat seperti pemberian obat atau makanan.
- 5) Pemetaan dan Penginderaan Jauh: *Drone* dilengkapi dengan sensor seperti lidar dan termal untuk pemetaan topografi, pemantauan kebakaran hutan, dan analisis penggunaan lahan.
- 6) Aplikasi Militer dan Keamanan: Di bidang militer, *drone* digunakan untuk pengintaian, pengawasan perbatasan, dan serangan udara dengan mengurangi risiko bagi personel.
- 7) Penggunaan Sipil dan Komersial: Dalam konteks sipil, *drone* digunakan untuk pengawasan keamanan, survei tanah, dan pengawasan kebun anggur.
- 8) Penggunaan Pribadi: *Drone* juga populer di kalangan penggemar untuk kegiatan hobi seperti fotografi udara, perlombaan *drone*, dan pengambilan gambar aksi.

Fungsi-fungsi ini menunjukkan keanekaragaman penggunaan *drone* di berbagai sektor, menggambarkan potensi besar teknologi ini dalam memfasilitasi kegiatan manusia dengan lebih efisien dan efektif. Teknologi *drone* juga digunakan sebagai bidang keilmuan yang berhubungan dengan kehutanan dan pertanian, seperti penelitian yang dilakukan oleh Diaz, dkk., pada tahun 2014.⁵³

Belum semua jenis *drone* dapat digunakan untuk kegiatan pemetaan tanah karena dianggap belum lazim dan belum memenuhi standar. *Drone* yang digunakan untuk kegiatan pembuatan peta adalah *drone* yang dilengkapi oleh *Light Detection and Ranging* atau disingkat dengan LIDAR dan juga dilengkapi oleh *Terrestrial Laser Scanning* atau disingkat dengan TLS.⁵⁴ Peta yang dibuat oleh *drone* tadi menggunakan teknik yang bernama *photogrammetry*.⁵⁵ Teknik *photogrammetry* adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mengetahui suatu obyek melalui sebuah gambar. Gambar yang telah terkumpul kemudian ditumpang tindihkan satu dengan yang lain dengan gambar yang sama. Hasil dikatakan akurat jika luas daerah yang bertumpang tindih semakin luas.

⁵³ Diaz-Varela R. A., Zarco-Tejada P. J., Angileri V., dan Loudjani P. 2014. Automatic identification of agricultural terraces through object-oriented analysis of very high resolution DSMs and multispectral imagery obtained from an unmanned aerial vehicle, *Journal of environmental management*, 134, 117-126, doi:10.1016/j.jenvman.2014.01.006.

⁵⁴ Ouédraogo M. M., Degré A., Debouche C., dan Lisein J. 2014. The evaluation of unmanned aerial system-based photogrammetry and terrestrial laser scanning to generate DEMs of agricultural watersheds, *geomorphology*, 214, 339-355, doi:10.1016/j.geomorph.2014.02.016.

⁵⁵ Rock G., Ries J. B., dan Udelhoven T. 2011. Sensitivity analysis of UAV-photogrammetry for creating digital elevation model (DEM), *International archives of the photogrammetry, Remote sensing and spatial information sciences*, Vol XXXVIII-1/C22UAV-g2011, Conference on unmanned aerial vehicle in geomatics, Zurich, Switzerland.

Drone dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai kriteria, termasuk ukuran, tujuan penggunaan, dan kemampuan teknis. Berikut adalah beberapa klasifikasi umum dari *drone*:

1) Berdasarkan Ukuran:

- a) *Micro Drone*: Biasanya memiliki ukuran kurang dari 250 gram dan sering digunakan untuk hobi atau pemetaan dalam ruangan.
- b) *Mini Drone*: Memiliki ukuran sedang (biasanya antara 250 gram hingga 2 kg) dan cocok untuk penggunaan pribadi atau survei yang lebih ringan.
- c) *Medium Drone*: Lebih besar dari *mini drone*, dengan kemampuan lebih baik dalam hal stabilitas dan payload (beban yang dapat dibawa). Digunakan untuk survei, pemantauan, dan fotografi.
- d) *Large Drone*: *Drone* besar yang memiliki kemampuan untuk membawa beban yang lebih berat dan digunakan dalam aplikasi seperti pengiriman barang, survei industri, atau aplikasi militer.

2) Berdasarkan Tujuan Penggunaan:

- a) *Drone Pemetaan*: Dirancang untuk pemetaan tanah, survei topografi, dan pemantauan lingkungan dengan menggunakan kamera penginderaan jauh.

- b) *Drone* Fotografi/Videografi: Fokus pada pengambilan gambar dan video udara berkualitas tinggi untuk keperluan media, film, atau dokumentasi visual.
 - c) *Drone* Inspeksi: Digunakan untuk inspeksi infrastruktur seperti jembatan, tiang listrik, atau menara untuk memeriksa kerusakan atau keausan tanpa perlu akses langsung.
 - d) *Drone* Militer: Didesain untuk keperluan militer seperti pengintaian, pengawasan perbatasan, atau serangan udara.
- 3) Berdasarkan Sistem Operasi:
- a) *Drone* Otonom: Dapat terbang dan melakukan tugas secara mandiri menggunakan algoritma navigasi dan sensor yang canggih.
 - b) *Drone* Terkendali Jarak Jauh: Memerlukan pilot manusia untuk mengendalikan setiap aspek penerbangan.
- 4) Berdasarkan Fitur Khusus:
- a) *Drone* Multispektral: Dilengkapi dengan kamera yang dapat merekam dalam berbagai spektrum cahaya untuk pemetaan tanah atau pertanian.
 - b) *Drone* Termal: Dilengkapi dengan kamera termal untuk deteksi panas atau pemantauan kebakaran.

- c) *Drone* Heksakopter/Oktokopter: Memiliki enam atau delapan rotor untuk stabilitas yang lebih baik dan kemampuan membawa beban yang lebih besar.⁵⁶

b. Tahapan Penggunaan *Drone*

Tahapan penggunaan *drone* yang dijelaskan oleh Rochaeni dalam studi kelas di salah satu sekolah di Tasikmalaya pada tahun 2019 adalah:

Penggunaan *drone* melibatkan beberapa tahapan yang perlu dipertimbangkan untuk memastikan operasi yang aman dan efektif. Berikut adalah tahapan umum dalam penggunaan *drone*:

- 1) Perencanaan: Tahap ini meliputi identifikasi tujuan penggunaan *drone*, pemilihan jenis *drone* yang sesuai, dan perizinan atau izin yang diperlukan dari otoritas terkait. Perencanaan juga mencakup pemilihan lokasi penerbangan dan penentuan waktu yang tepat untuk operasi.
- 2) Persiapan *Drone*: Memastikan *drone* dalam kondisi yang baik adalah penting sebelum penerbangan. Ini termasuk memeriksa baterai, sistem kontrol, kamera (jika digunakan), dan sensor lainnya. Pastikan juga bahwa firmware *drone* dan aplikasi pengendali terbaru telah diinstal.
- 3) Perencanaan Penerbangan: Sebelum penerbangan, perlu dilakukan perencanaan rute yang meliputi titik awal dan akhir penerbangan,

⁵⁶ WIJAYA, K. K. (2017). *TANGGUNG GUGAT PESAWAT TANPA AWAK ATAU DRONE SIPIL PADA UNDANG-UNDANG NOMOR 1 TAHUN 2009 TENTANG PENERBANGAN* (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).

serta rute yang akan ditempuh *drone*. Hal ini memastikan bahwa *drone* tidak akan mengganggu lalu lintas udara atau wilayah terlarang.

- 4) Penerbangan: Selama penerbangan, pilot *drone* harus memantau kondisi cuaca, keadaan lingkungan sekitar, dan performa *drone* secara keseluruhan. Pastikan untuk mematuhi aturan keselamatan penerbangan dan menghindari terbang di wilayah terlarang atau mengganggu orang lain.
- 5) Pengambilan Data atau Operasi: Sesuai dengan tujuan penggunaan, *drone* dapat digunakan untuk pengambilan data seperti pemetaan, survei, atau pengambilan gambar. Pastikan untuk merekam data yang diperlukan dan mengawasi kinerja *drone* secara keseluruhan.
- 6) Pemantauan dan Kontrol: Selama penerbangan, pilot *drone* harus tetap waspada terhadap kondisi lingkungan dan performa *drone*. Pastikan untuk dapat mengendalikan *drone* dengan baik dan mengambil tindakan korektif jika diperlukan.
- 7) Penyimpanan Data: Setelah selesai penerbangan, data yang dikumpulkan oleh *drone* perlu disimpan dan dianalisis sesuai kebutuhan. Ini termasuk mengamankan data dari kamera atau sensor yang digunakan oleh *drone*.
- 8) Perawatan dan Perbaikan: Setelah penggunaan, *drone* perlu diperiksa kembali untuk memastikan bahwa tidak ada kerusakan atau masalah

yang terjadi. Perawatan rutin seperti pembersihan dan kalibrasi juga penting untuk menjaga *drone* dalam kondisi optimal.

- 9) Mengikuti tahapan ini membantu memastikan bahwa penggunaan *drone* dilakukan dengan aman, efektif, dan sesuai dengan peraturan yang berlaku, baik untuk penggunaan pribadi maupun komersial..⁵⁷

c. Dasar Hukum Dalam Menggunakan *Drone*.

Penggunaan *drone* di Indonesia diatur oleh beberapa peraturan perundang-undangan yang ditetapkan oleh Kementerian Perhubungan dan instansi terkait lainnya. Dasar hukum yang mengatur penggunaan *drone* meliputi:

- 1) Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan:
UU ini mengatur segala aspek tentang penerbangan, termasuk penggunaan wahana udara tanpa awak (*drone*).⁵⁸
- 2) Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 37 Tahun 2020 tentang Pesawat Udara Tanpa Awak:⁵⁹
Peraturan ini mengatur izin operasional, ketinggian terbang, area terbang, dan persyaratan teknis dan operasional penggunaan *drone* di Indonesia.
- 3) Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 26 Tahun 2016:⁶⁰

⁵⁷ Rochaeni, E. (2019). Penggunaan Media Pembelajaran Geografi *Drone* Melalui Metode Demonstrasi pada Materi Penginderaan Jauh (Studi di Kelas XII SMA Negeri 9 Kota Tasikmalaya). *Jurnal Metaedukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(2).

⁵⁸ Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan.

⁵⁹ Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 37 Tahun 2020 tentang Pesawat Udara Tanpa Awak

⁶⁰ Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 26 Tahun 2016.

Peraturan ini menetapkan aturan mengenai batasan ketinggian terbang, larangan terbang di area terlarang, dan persyaratan registrasi *drone*.

Selain itu, terdapat juga peraturan lokal atau daerah yang mungkin berlaku dan harus diperhatikan oleh pengguna *drone*. Pengguna *drone* diharapkan untuk selalu mematuhi peraturan yang berlaku dan mengurus izin yang diperlukan sebelum mengoperasikan *drone*.

Pengoperasian *drone* diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan No PM 37 tahun 2020 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak Di Ruang Udara yang Dilayani Indonesia. Peraturan tersebut melarang pilot mengendalikan *drone* dalam kondisi sebagai berikut:

1. Udara yang memiliki Kawasan terlarang baik daratan atau perairan atau keduanya.
2. Udara yang memiliki Kawasan terbatas baik daratan atau perairan atau keduanya.
3. Kawasan di dalam radius 3 (tiga) Nautical Mile dari titik koordinat helipad yang berlokasi di luar KKOP suatu bandar udara.
4. KOP atau kawasan Keselamatan Operasi Pengerbangan suatu bandara.⁶¹

Pengoperasian *drone* diwajibkan berada pada daerah yang tidak meliputi ke tiga Kawasan tersebut. Pengoperasian *drone* selain untuk hobi

⁶¹ Peraturan Menteri Perhubungan No 37 Tahun 2020 Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara yang Dilayani Indonesia.

dan rekreasi juga memerlukan izin, terutama untuk *drone* dengan berat 25kg atau 55lbs.⁶²

⁶² UU No. 1 tahun 2009 tentang Penerbangan pasal 410 s/d Pasal 443.