

instiper 15

skripsi_22964_setelah semhas

 13 Maret 2025-1

 Cek Plagiat

 INSTIPER

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3181610549

Submission Date

Mar 13, 2025, 10:52 AM GMT+7

Download Date

Mar 13, 2025, 10:55 AM GMT+7

File Name

Thio_Arga_Prasetya-Skripsi-Maret25.docx

File Size

184.9 KB

35 Pages

6,444 Words

41,588 Characters

24% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 24%  Internet sources
- 8%  Publications
- 8%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

24% Internet sources
8% Publications
8% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	123dok.com	3%
2	Internet	id.123dok.com	3%
3	Internet	www.neliti.com	3%
4	Internet	www.researchgate.net	2%
5	Internet	jurnal.instiperjogja.ac.id	1%
6	Internet	ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id	1%
7	Internet	eprints.undip.ac.id	<1%
8	Internet	docplayer.info	<1%
9	Internet	qdoc.tips	<1%
10	Internet	repositori.uin-alauddin.ac.id	<1%
11	Internet	agroindonesia.co.id	<1%

12	Internet	journal.unhas.ac.id	<1%
13	Internet	etd.umy.ac.id	<1%
14	Internet	namrinangry.blogspot.com	<1%
15	Internet	adoc.pub	<1%
16	Internet	repo.itera.ac.id	<1%
17	Internet	repository.polinela.ac.id	<1%
18	Student papers	Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang	<1%
19	Internet	repository.usm.ac.id	<1%
20	Student papers	Defense University	<1%
21	Internet	digilib.unimed.ac.id	<1%
22	Internet	text-id.123dok.com	<1%
23	Internet	vdocuments.mx	<1%
24	Internet	www.slideshare.net	<1%
25	Internet	core.ac.uk	<1%

26	Internet	garuda.kemdikbud.go.id	<1%
27	Internet	repository.unri.ac.id	<1%
28	Internet	torisetsu.cc	<1%
29	Internet	uu-ciptakerja.go.id	<1%
30	Internet	www.berotak.com	<1%
31	Internet	www.scribd.com	<1%
32	Internet	repository.its.ac.id	<1%
33	Internet	www.guntara.com	<1%
34	Internet	documents.mx	<1%
35	Internet	eprints.instiperjogja.ac.id	<1%
36	Internet	kulitsehatalami.blogspot.com	<1%
37	Internet	rimbakita.com	<1%
38	Internet	technoged.blogspot.com	<1%
39	Internet	www.detekno.com	<1%

40	Internet	www.manggisnews.com	<1%
41	Publication	Tatik Mulyati, Saraswati Budi Utami. "EFFECT of COMPETENCE, WORK PLACEMENT...	<1%
42	Internet	docobook.com	<1%
43	Internet	fr.scribd.com	<1%
44	Internet	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id	<1%
45	Internet	pintu.co.id	<1%
46	Publication	Akbar Hira Surbakti, Adriani Adriani, Hutwan Syarifuddin. "Kandungan Fraksi Ser...	<1%
47	Publication	Liana Vivin Wihartanti. "PENGARUH LINGKUNGAN KERJA FISIK DAN PENGAWASA...	<1%
48	Internet	ejournal.unma.ac.id	<1%
49	Internet	eprints.polbeng.ac.id	<1%
50	Internet	issuu.com	<1%
51	Internet	jurnal-ppi.kominfo.go.id	<1%
52	Internet	portalalpha.net	<1%
53	Internet	repo.iain-tulungagung.ac.id	<1%

54	Internet	sardjito.co.id	<1%
55	Internet	www.alodokter.com	<1%
56	Internet	www.bejagadget.com	<1%
57	Internet	www.liputan6.com	<1%

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hutan Tanaman Industri (HTI) merujuk pada lahan yang ditanami tanaman industri, terutama kayu sejenis, dengan tujuan menjadi sumber kayu yang dapat dieksploitasi tanpa merugikan hutan alami (Tamba, 2015). Fungsi HTI adalah memenuhi kebutuhan bahan baku industri, seperti yang dilakukan oleh PT. Riau Andalan Pulp and Paper (PT. RAPP), perusahaan yang beroperasi di Provinsi Riau. Mereka mengelola HTI dengan tanaman utama Eucalyptus pellita di area mineral dan Acacia crassiparva di area lowland untuk produksi pulp dan kertas. Penggunaan teknologi dalam HTI dapat membantu dalam rangka pengelolaan dan pemanfaatan kawasan hutan yang intensif, efisien, dan efektif.

Teknologi informasi telah mengalami perubahan paradigma di hampir semua bidang termasuk aplikasinya dalam bidang pengurusan lingkungan hidup dan kehutanan. Hal ini merupakan dampak dari kemajuan teknologi pendukung yang semakin mudah diperoleh sejak awal dekade 90-an. Saat ini, dengan ketersediaan teknologi GPS dan internet, pekerjaan-pekerjaan seperti kegiatan dilakukan dengan lebih mudah dan murah. Penggunaan GPS saat ini juga memungkinkan dilakukannya pengukuran lokasi geografis dengan menggunakan telepon seluler pintar (smartphone).

Pada penelitian ini ingin melakukan pengukuran luas areal di HTI PT. RAPP, menghitung luas menggunakan aplikasi ArcGIS dengan melakukan pengambilan data menggunakan Aplikasi Locus GIS (Smartphone) dan

Trimble TDC-600. dalam pengelolaan HTI PT RAPP menerapkan prinsip sustainability, konsep ini mencakup keseimbangan kebutuhan yang saat ini dan kebutuhan masa depan yang berkelanjutan, dalam pengelolaan HTI adanya kegiatan Penebangan dan penanaman. Setelah melakukan penebangan dan penanaman adanya pengukuran luas areal yang bertujuan untuk pembayaran terhadap kontraktor, pihak manajemen memastikan luas areal guna mengetahui budget pembayaran dari jasa kegiatan penebangan dan penanaman. dengan mengukur luas areal dilakukan menggunakan 2 metode pengukuran yaitu Aplikasi Locus GIS (Smartphone) dan *Trimble TDC-600*. ada beberapa faktor yang mempengaruhi ke akurasi dari 2 metode Pengukuran yang digunakan. Pemanfaatan Aplikasi Locus GIS (Smartphone) dan *Trimble TDC-600* dapat membantu pengelolaan HTI menangani permasalahan.

Penelitian ini akan melakukan perbandingan metode pengukuran dengan menggunakan Aplikasi Locus GIS pada SmartPhone dan *Trimble TDC-600*, dengan pembuatan SHP berupa data waypoint dan data Polyline pada metode pengukuran yang digunakan. Hasil dari pengambilan data dari menggunakan teknologi tersebut, akan diolah menggunakan software ArcGIS sehingga menghasilkan angka dari luas areal tersebut.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah hasil pengukuran luas areal menggunakan alat ponsel aplikasi Locus GIS dan *Trimble TDC-600* sama dengan pada Peta Landuse.

2. Manakah yang lebih akurat dalam pengukuran luas areal antara alat ponsel aplikasi Locus GIS dan *Trimble TDC-600*.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan diantaranya :

1. Menganalisis perbedaan hasil pengukuran luas areal, data yang berasal dari Peta Landuse, Aplikasi Locus GIS dan *Trimble TDC-600*.
2. Mengetahui hasil pengukuran yang lebih akurat antara data dari Aplikasi Locus GIS dengan data *Trimble TDC-600*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, baik secara teoritis maupun praktis, diantaranya :

1. Penelitian perbandingan pengukuran yang digunakan dapat mendorong inovasi baru dan pengembangan teknologi yang lebih baik, karena mengungkapkan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing pengukuran.
2. Dengan mengetahui perbedaan antara 2 pengukuran yang dilakukan, penelitian ini dapat membantu meningkatkan layanan yang dihasilkan.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan cara pengelolaan lahan HTI yang baik melibatkan perencanaan yang cermat, dan pemantauan berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Hutan Tanaman Industri

Berdasarkan fungsinya, hutan dibedakan menjadi hutan lindung, hutan konservasi dan hutan tanaman industri. Hal ini sesuai dengan UU. No.41 Tahun 1999 mengenai pembagian hutan yang dijelaskan dalam pasal 6 ayat 2 yaitu pemerintah menetapkan hutan berdasarkan fungsi pokok yaitu hutan konservasi, hutan lindung dan hutan produksi. Hutan tanaman industri (HTI) yaitu hutan tanaman pada hutan produksi yang dibangun oleh kelompok industri kehutanan untuk meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi dengan menerapkan silvikultur dalam rangka memenuhi kebutuhan bahan baku industri hasil hutan. Pemanfaatan hasil hutan kayu pada HTI dalam hutan tanaman meliputi kegiatan penyiapan lahan, pembibitan, penanaman, pemeliharaan, pemanenan, dan pemasaran serta dilakukan pada hutan produksi yang tidak produktif. Pemanfaatan hasil hutan kayu pada HTI dalam hutan tanaman dapat berupa tanaman sejenis dan tanaman berbagai jenis (Hutan *et al.*, 2023).

Hutan Tanaman Industri adalah usaha hutan tanaman untuk meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi dengan menerapkan silvikultur sesuai dengan tapaknya (satu atau lebih sistem silvikultur) dalam rangka memenuhi kebutuhan bahan baku industri hasil hutan kayu maupun non kayu. Tujuan pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) adalah meningkatkan produktivitas hutan produksi dalam rangka pemenuhan kebutuhan bahan baku industri perkayuan dan penyediaan lapangan usaha

(pertumbuhan ekonomi pro-growth), penyediaan lapangan kerja (pro-job), pemberdayaan ekonomi masyarakat sekitar hutan (pro-poor) dan perbaikan kualitas lingkungan hidup (pro-environment). Selain itu, Hutan Tanam Industri juga bertujuan untuk mendorong daya saing produksi industri perkayuan (penggergajian, kayu lapis, pulp and paper, meubel dan lain-lain). Berdasarkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999, Pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) diutamakan hutan tidak produktif. Pelaksanaan pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) menerapkan sistem Silvikultur Tebang Habis dengan Permudaan Buatan (THPB) dan dapat dilakukan oleh Badan Usaha Milik Negara (BUMN), Badan Usaha Milik Swasta (BUMS), koperasi dan perorangan. Pendanaannya bersumber dari dana sendiri maupun pinjaman dari pihak pemerintah dan menggunakan tenaga-tenaga profesional kehutanan. Kebijakan Pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) melibatkan instansi terkait dan Pemerintah Daerah (Rabdi, 2013).

1 Dengan melihat produktivitas hutan alam yang menurun, keperluan kayu yang meningkat, keadaan sosial ekonomi masyarakat sekitar hutan yang marginal serta pengaruh faktor internal dan eksternal lain yang mempengaruhinya, pembangunan hutan tanaman perlu dibangun (Sarijanto, 2001) Dalam rangka perencanaan dan pengelolaan HTI yang intensif, efektif, dan efisien, penggunaan teknologi sangat dianjurkan. 22 Salah satu teknologi yang 48 dapat digunakan dalam kegiatan perencanaan dan pengelolaan hutan adalah teknologi penginderaan jauh dan GIS. Dengan penggunaan teknologi penginderaan jauh dan GIS, instansi/perusahaan pengelola HTI dapat

melakukan berbagai tindakan perencanaan kegiatan di tahun-tahun berikutnya demi mengelola HTI yang berkelanjutan dan lestari (Hakim, 2009).

B. GPS (*Global Positioning System*)

GPS adalah sistem radio navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit. Nama formalnya adalah NAVSTAR GPS, kependekan dari "NAVigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System). Sistem yang dapat digunakan oleh banyak orang sekaligus dalam segala cuaca ini, didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi yang teliti, dan juga informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia [Abidin, 1995]. Teknologi GPS ini telah banyak diaplikasikan di Indonesia, terutama dalam bidang survei dan pemetaan (darat maupun laut), geodesi, kehutanan, dan pertambangan (Abidin, 2020). Meskipun telah diterapkan dalam bidang kehutanan di Indonesia, peran GPS dalam inventarisasi dan tata guna hutan tampaknya belum optimal, khususnya dalam kegiatan pemancangan dan penataan batas hutan untuk memastikan kepastian hukum dan luas wilayah hutan.

Secara lebih spesifik, peran teknologi GPS dalam bidang kehutanan antara lain adalah untuk aktivitas-aktivitas berikut, yaitu antara lain : Penentuan jaring titik-titik kontrol untuk keperluan pemetaan hutan, Penentuan dan perekonstruksian batas luar dan batas fungsi hutan, Pemetaan hutan, Perencanaan, Pelaksanaan, dan Pemantauan Pembangunan HTI, Pembangunan dan aplikasi dari SIG Kehutanan, Penanggulangan kebakaran hutan, Navigasi, pemantauan personil dan kendaraan kehutanan (Abidin, 2020).

1

Dengan GPS, titik yang akan ditentukan posisinya dapat diam (static positioning) ataupun bergerak (kinematic positioning). Posisi titik dapat ditentukan dengan menggunakan satu receiver GPS terhadap pusat bumi dengan menggunakan metode absolute (point) positioning, ataupun terhadap titik lainnya yang telah diketahui koordinatnya (monitor station) dengan menggunakan metode differential (relative) positioning yang menggunakan minimal dua receiver GPS. GPS dapat memberikan posisi secara instan (realtime) ataupun sesudah pengamatan setelah data pengamatannya di proses secara lebih ekstensif (post processing) untuk mendapatkan ketelitian yang lebih baik (Abidin, 2020).

7

teknologi GPS (Global Positioning System) sudah banyak digunakan dalam pengukuran titik kontrol dan pemetaan. Penggunaan receiver GPS untuk menentukan posisi titik yang teliti dengan waktu yang relatif singkat GPS terdapat empat macam yaitu navigasi, tracking, pemetaan dan geodetik. Dari berbagai tipe GPS memiliki spesifikasi serta kelebihan dan kekurangan masing-masing. Dalam pengukuran dan pemetaan bidang tanah tipe GPS yang digunakan yaitu tipe mapping untuk pemetaan bidang tanah (Ihda *et al.*, 2015).

19

Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi berbasis satelit yang dikelola oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat dan telah digunakan secara luas sejak mulai beroperasi penuh pada April 1995, juga dikenal sebagai NAVSTAR. Teknologi ini dimanfaatkan dalam berbagai disiplin ilmu, baik di bidang militer maupun sipil, mencakup navigasi, pelacakan target, operasi pencarian dan penyelamatan, serta sektor lain seperti

geologi, pertambangan, pertanian, kehutanan, pengelolaan inventaris, dan manajemen lahan. Akurasi perangkat penerima GPS serta proses penilaiannya menjadi aspek krusial dalam pengumpulan data lapangan, dengan berbagai metode dan analisis statistik yang digunakan untuk mengevaluasi serta membandingkan tingkat akurasi GPS (Yin & Yong, 2019).

C. GNSS (*Global Navigation Satellite System*)

GNSS, yang merupakan singkatan dari Global Navigation Satellite Systems atau Sistem Satelit Navigasi Global, adalah istilah umum yang digunakan untuk merujuk pada sistem penentuan posisi dengan memanfaatkan sinyal dari satelit. Menurut (Prasetyaningsih, 2012), GNSS adalah kumpulan satelit yang mengirimkan sinyal-sinyal dengan frekuensi berbeda untuk memberikan informasi tentang posisi dan waktu. Meskipun sering dianggap hanya sebagai alat untuk menentukan koordinat lokasi dan navigasi, kegunaan utama dan paling luas dari sinyal GNSS sebenarnya adalah presisi dan sinkronisasi waktu yang akurat (Czaplewski & Goward, 2016).

GNSS umumnya digunakan untuk menyediakan informasi posisi tiga dimensi dengan tingkat akurasi tinggi di seluruh permukaan bumi, tanpa bergantung pada waktu, kondisi cuaca, atau keterlihatan antar perangkat, seperti halnya alat survey dan pemetaan lainnya. Namun, keakuratan koordinat yang dihasilkan oleh GNSS dapat dipengaruhi oleh berbagai sumber kesalahan dan bias, termasuk gangguan propagasi sinyal di ionosfer dan troposfer, hambatan sinyal serta multipath, konfigurasi geometri satelit, kesalahan data orbit, dan ketidaktepatan jam satelit (Ramadhon *et al.*, 2022).

8 Untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan kesalahan dan bias ini, digunakan metode penentuan posisi relatif diferensial. Prinsip metode ini adalah dengan mengumpulkan data menggunakan minimal dua receiver GNSS geodetik secara simultan, di mana satu receiver ditempatkan di titik referensi yang koordinatnya telah diketahui (base), sementara receiver lainnya berada di lokasi yang akan ditentukan koordinatnya (rover). Dengan kedua receiver mengamati satelit yang sama secara bersamaan, kesalahan dan bias dapat saling dieliminasi melalui proses differencing, sehingga koordinat yang diperoleh dari rover menjadi lebih akurat (Ramadhon *et al.*, 2022).

D. Trimble TDC-600

31 GPS Trimble TDC-600 merupakan perangkat navigasi canggih yang dirancang untuk memberikan tingkat akurasi tinggi serta performa yang andal dalam berbagai aplikasi lapangan. Alat ini mengintegrasikan teknologi sistem navigasi global, termasuk GPS (Global Positioning System), GLONASS (Global Navigation Satellite System), Galileo, dan BeiDou, sehingga dapat memastikan pelacakan lokasi yang akurat dan konsisten di berbagai kondisi lingkungan. Dengan dukungan antena internal yang sangat sensitif serta sistem pemrosesan sinyal yang mutakhir, perangkat ini mampu menentukan posisi dengan akurasi hingga beberapa sentimeter, menjadikannya pilihan ideal untuk berbagai keperluan seperti pemetaan lahan, survei topografi, serta proyek konstruksi yang memerlukan pengukuran dengan tingkat ketelitian tinggi (Guide, 2022).

Salah satu keunggulan utama *Trimble TDC-600* adalah antarmuka layar sentuh yang responsif, yang dirancang agar pengguna dapat dengan mudah mengakses, menganalisis, dan mengelola data secara real-time saat berada di lapangan. Kemudahan ini memungkinkan efisiensi dalam pengambilan keputusan berdasarkan informasi yang diperoleh langsung dari perangkat. Selain itu, perangkat ini juga dilengkapi dengan daya tahan baterai yang luar biasa serta desain yang kokoh, membuatnya tahan air dan debu, sehingga tetap dapat diandalkan bahkan dalam kondisi lingkungan yang ekstrem dan cuaca yang tidak menentu. Dari segi spesifikasi teknis, *Trimble TDC-600* menjalankan sistem operasi Android 10, yang mendukung berbagai aplikasi profesional untuk pengolahan data spasial. Perangkat ini dibekali dengan RAM sebesar 4GB serta penyimpanan internal 64GB, yang memungkinkan pengguna menyimpan dan mengelola data dalam jumlah besar tanpa kendala. Untuk performanya, perangkat ini menggunakan chipset Qualcomm Snapdragon 624, yang memberikan kecepatan pemrosesan optimal dalam menangani berbagai tugas pemetaan dan survei. Selain itu, daya tahan baterainya juga menjadi nilai tambah, karena perangkat ini dilengkapi baterai berkapasitas 8000 mAh, yang memastikan penggunaan dalam jangka waktu lama tanpa perlu sering mengisi ulang daya. Dari segi kamera, *Trimble TDC-600* memiliki kamera belakang dengan resolusi 13 MP, yang berguna untuk mendokumentasikan kondisi lapangan dengan gambar berkualitas tinggi, sedangkan kamera depannya memiliki resolusi 8 MP, yang dapat digunakan untuk kebutuhan komunikasi atau dokumentasi tambahan (Guide, 2022).

Dengan kombinasi fitur-fitur canggih ini, *Trimble TDC-600* menjadi pilihan ideal bagi para profesional di bidang survei, pemetaan, dan konstruksi yang membutuhkan perangkat navigasi presisi tinggi, daya tahan yang kuat, serta sistem yang fleksibel untuk mendukung berbagai kebutuhan pengumpulan dan analisis data di lapangan (Guide, 2022).

E. Locus GIS

LocusGIS merupakan salah satu sistem informasi geografis yang memiliki fitur dan cara kerja serupa dengan aplikasi ArcGIS, yang telah banyak digunakan dalam pemetaan dan analisis spasial. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk memperoleh informasi atribut suatu bidang tanah, serta membantu dalam menentukan letak spasialnya dengan mengacu pada sistem referensi TM3°. Keakuratan dalam pemetaan ini menjadi nilai tambah yang membuat aplikasi ini semakin relevan dalam penelitian terkait bidang kehutanan (Prisetiyo, 2021).

Sebagai solusi dalam percepatan proses identifikasi tersebut, penelitian ini mengusulkan penggunaan aplikasi berbasis Android bernama LocusGIS. Aplikasi ini bersifat open source dan dapat diunduh secara gratis melalui Playstore, sehingga memberikan aksesibilitas yang lebih luas bagi pengguna tanpa perlu mengeluarkan biaya tambahan. Keunggulan utama dari aplikasi ini adalah kemampuannya dalam mendukung proses identifikasi spasial bidang tanah dengan cara yang lebih praktis dan fleksibel (Prisetiyo, 2021).

Selain itu, salah satu faktor yang menjadikan LocusGIS sebagai pilihan utama dalam penelitian ini adalah kemampuannya untuk beroperasi secara

offline. Hal ini sangat bermanfaat dalam kondisi di mana koneksi internet terbatas atau tidak tersedia. Namun, agar fitur ini dapat berjalan dengan optimal, basis data pertanahan terlebih dahulu harus diinput dan disimpan dalam media penyimpanan pada perangkat smartphone yang digunakan. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya menawarkan fleksibilitas dalam penggunaannya, tetapi juga memastikan bahwa data tetap dapat diakses kapan saja tanpa bergantung pada jaringan internet (Prisetiyo, 2021).

Secara keseluruhan, pemanfaatan teknologi dalam bentuk aplikasi LocusGIS menjadi solusi yang inovatif dalam proses identifikasi bidang tanah. Dengan sifatnya yang open source, kemampuannya dalam memberikan informasi spasial secara akurat, serta fleksibilitas dalam penggunaan secara offline, aplikasi ini berpotensi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengukuran serta pemetaan bidang tanah. Oleh karena itu, penerapan teknologi ini diharapkan dapat menjadi model percepatan dalam proses identifikasi bidang tanah yang lebih modern dan praktis (Widyaiswara, 2024).

Penerapan aplikasi Locus GIS ini merupakan suatu trend dalam pemetaan yang murah, mudah, cepat serta tidak memerlukan instrumen khusus. Aplikasi mobile SIG yang digunakan dalam penelitian ini adalah Locus GIS berbasis android yang memang efektif digunakan dalam pemetaan (Widyaiswara, 2024).

F. DGPS (*Differential Global Positioning System*)

Sistem DGPS (Differential GPS) adalah suatu akronim yang sudah umum digunakan untuk sistem penentuan posisi real-time secara diferensial

menggunakan data pseudorange. Sistem ini umumnya digunakan untuk penentuan posisi objek-objek yang bergerak. Untuk merealisasikan tuntutan real-time nya, maka stasiun referensi harus mengirimkan koreksi diferensial ke pengguna secara real-time menggunakan sistem komunikasi data tertentu. Koreksi diferensial ini dapat berupa koreksi pseudorange maupun koreksi koordinat. Dalam hal ini, yang umum digunakan adalah koreksi pseudorange. Koreksi koordinat jarang digunakan, karena koreksi tersebut menuntut bahwa stasiun referensi pengirim II-13 koreksi serta pengamat mengamati set satelit yang sama, dimana hal ini umumnya tidak selalu dapat direalisasi dalam operasional lapangannya, Seperti Alat *Trimble TDC-600* (Ningsih *et al.*, 2014).

G. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang dirancang khusus untuk menangani, mengelola, serta menganalisis data geografi. SIG memungkinkan pengguna untuk melakukan manipulasi data spasial, yang meliputi pengumpulan, verifikasi, penyimpanan, pemutakhiran, manajemen, hingga analisis data yang berkaitan dengan aspek geografis suatu wilayah. Sistem ini mengintegrasikan berbagai komponen teknologi untuk memproses data spasial secara efisien dan efektif, sehingga dapat digunakan dalam berbagai bidang seperti perencanaan tata ruang, pemetaan sumber daya alam, pemantauan lingkungan, serta pengelolaan infrastruktur dan transportasi. Agar dapat berfungsi dengan optimal, SIG bekerja berdasarkan integrasi beberapa komponen utama, yaitu perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), data, dan manusia. Keempat elemen ini

saling mendukung dalam memastikan sistem dapat mengolah dan menyajikan informasi geospasial dengan akurat serta sesuai kebutuhan pengguna (Rahman *et al.*, 2023).

9 Perangkat keras merupakan salah satu komponen penting dalam SIG yang berperan dalam menjalankan perangkat lunak serta menyimpan dan memproses data geospasial. SIG membutuhkan perangkat dengan spesifikasi lebih tinggi dibandingkan sistem informasi lainnya karena data yang digunakan umumnya berukuran besar dan kompleks. Penyimpanan data geografi memerlukan ruang yang luas, sedangkan analisis data membutuhkan kapasitas memori yang besar serta prosesor berkecepatan tinggi agar pemrosesan dapat berjalan dengan lancar dan efisien. Perangkat keras dalam SIG mencakup komputer dengan spesifikasi tinggi, server penyimpanan data, perangkat input seperti GPS dan pemindai peta, serta perangkat output seperti printer peta digital dan layar monitor resolusi tinggi (Irwansyah, 2013).

17 Perangkat lunak dalam SIG merupakan program komputer yang dirancang khusus untuk mengelola, menyimpan, memproses, menganalisis, dan menampilkan data spasial. Software SIG harus memiliki kemampuan untuk membaca dan mengolah berbagai format data geospasial, baik dalam bentuk vektor maupun raster. Selain itu, perangkat lunak ini juga harus mampu melakukan fungsi analisis spasial, seperti overlay peta, pemodelan permukaan tanah, serta perhitungan jarak dan luas wilayah. Beberapa perangkat lunak SIG yang umum digunakan antara lain ArcGIS, QGIS, dan Map Info (Irwansyah, 2013).

Manusia memegang peranan krusial dalam sistem SIG karena meskipun teknologi SIG mampu mengolah dan menganalisis data secara otomatis, tetap dibutuhkan pengguna yang memahami bagaimana sistem ini bekerja. Tanpa keterlibatan manusia, sistem tidak dapat digunakan secara maksimal. Operator atau analis SIG bertanggung jawab dalam mengelola data, menjalankan proses analisis, serta menafsirkan hasil pemetaan yang dihasilkan oleh sistem. Keahlian dalam membaca peta, memahami koordinat geografis, serta menggunakan perangkat lunak SIG menjadi keterampilan penting yang harus dimiliki pengguna agar sistem ini dapat dimanfaatkan dengan optimal (Irwansyah, 2013).

Data merupakan elemen fundamental dalam SIG karena seluruh analisis dan pengolahan informasi geografis bergantung pada ketersediaan serta keakuratan data yang digunakan. SIG bekerja dengan dua tipe model data geografi, yaitu vektor dan raster. Model data vektor merepresentasikan objek geografis seperti titik, garis, dan Polygon dalam bentuk koordinat x dan y . Misalnya, lokasi bangunan dapat direpresentasikan sebagai titik, sungai sebagai garis, dan batas wilayah sebagai Polygon. Sementara itu, model data raster menggunakan grid atau piksel untuk menyimpan informasi geospasial, seperti citra satelit dan peta topografi (Rahman *et al.*, 2023).

H. Polygon

Polygon adalah serangkaian titik-titik yang dihubungkan dengan garis lurus sehingga titik-titik tersebut membentuk sebuah rangkaian (jaringan) titik. Polygon digunakan sebagai kerangka pembuatan peta, yaitu merupakan

jaringan titik-titik yang sudah ditentukan letaknya di tanah yang sudah ditandai dengan patok, dimana semua benda buatan manusia dan benda-benda alam akan diorientasikan. Kedudukan benda pada pekerjaan pemetaan biasanya dinyatakan dengan sistem koordinat kartesius tegak lurus (x,y) di bidang datar, dengan sumbu x menyatakan arah timur-barat dan sumbu y menyatakan arah utara-selatan (Basaria *et al.*, 2018).

24 Polygon tertutup adalah kerangka dasar pengukuran yang membentuk Polygon segi banyak yang menutup. Pengukuran Polygon terbukabiasa digunakan untuk mengukur jalan, sungai, maupun irigasi (Setiawan *et al.*, 2021).

I. ArcGIS

2 ArcGIS merupakan sebuah aplikasi mapping dengan sistem yang kompleks yang dapat diakses di internet, untuk mengakuisisi, menyimpan, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan data tanpa memerlukan perangkat lunak Sistem Informasi Geospasial (SIG). ArcGIS juga dijadikan sebagai suatu kerangka kerja yang berisi perangkat lunak dan perangkat keras yang dapat menangani data berupa tampilan peta yang akan digunakan sebagai pengetahuan dan informasi. Lebih lanjut, sebagai bagian dari Sistem Informasi Geografis (SIG) ArcGIS akan menyediakan data spasial dan non spasial kejadian permukaan bumi secara alami, data vektor yang memberikan informasi keberadaan suatu posisi. Salah satu pemanfaatan Arcgis di masa kini yaitu untuk kebutuhan informasi baik

geospasial maupun non spasial yang tentunya dapat berbasis digital (Fatimatuzahra & Somantri, 2023).

1 ArcGIS merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam perangkat lunak GIS yang berbeda seperti GIS desktop, server, dan GIS berbasis web, perangkat lunak ini mulai dirilis oleh ESRI (Environmental Systems Research Institute) pada tahun 2000. Aplikasi ArcGIS tidak hanya dapat diandalkan dalam hal pembuatan peta saja namun bisa digunakan sebagai analisis, pemodelan, dan pengelolaan data spasial. Dengan berbagai keandalan yang dimiliki ArcGIS, tentu saja penggunaan aplikasi tersebut akan sangat kompleks sehingga masih menyulitkan tenaga pengajar dalam memahami dan mengoperasikan aplikasi ArcGIS (Fauzi *et al.*, 2022).

2 Geospasial adalah hasil gabungan antara geomatika dan informasi yang digunakan untuk menentukan posisi sebuah objek atau kejadian pada permukaan dan di atas bumi. Geospasial digunakan untuk menunjukkan letak, lokasi, dan posisi suatu kejadian atau objek di atas maupun di bawah permukaan bumi yang dinyatakan dalam sistem koordinat tertentu. Informasi yang dihasilkan dari data geospasial dapat digunakan untuk menentukan batas-batas atau posisi sebuah tempat sedangkan data non spasial merupakan data yang memberi penjelasan atau deskripsi atas setiap objek pada data spasial (Fatimatuzahra & Somantri, 2023).

J. Hipotesis

44 Berikut hipotesis dari penelitian ini adalah :

44

1. Terdapat perbedaan luas areal hasil pengukuran menggunakan Peta Landuse, Aplikasi Locus GIS dan *Trimble TDC-600*.
2. Terdapat perbedaan akurasi hasil pengukuran luas areal dengan menggunakan Aplikasi Locus GIS dengan *Trimble TDC-600*.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan Estate Logas, PT RAPP (Riau Andalan Pulp and Paper), Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Penelitian dilakukan pada Bulan Juni hingga Bulan Agustus tahun 2024.

B. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

- a. Kamera ponsel.
- b. Alat tulis (buku, penggaris, pensil dan lain-lain)
- c. *Trimble TDC-600*
- d. Ponsel (Aplikasi Locus GIS)
- e. Laptop (ArcGIS)

2. Bahan

- a. Peta 15 kompartemen yaitu : LOS_D002, LOS_G016, LOS_G017, LOS_D078, LOS_G018, LOS_G514, LOS_H023, LOS_G006, LOS_H044, LOS_H043, LOS_H025, LOS_H024, LOS_G014, LOS_H026, dan LOS_E116
- b. Data luas areal Peta Land use pada 15 kompartemen

C. Parameter

Parameter penelitian perbandingan yaitu :

1. Akurasi dalam hasil Pengukuran luas areal
2. Luas areal mengacu pada Peta Landuse

D. Metode Penelitian

penelitian ini menggunakan data primer dan Sekunder. Penelitian ini dilaksanakan Estate Logas, PT RAPP (Riau Andalan Pulp and Paper), Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Penelitian dilakukan pada Bulan Juni hingga Bulan Agustus tahun 2024. prosedur pengambilan data dalam penelitian ini diawali dengan persiapan awal, yaitu mengaktifkan perangkat Locus GIS dan *Trimble TDC-600* untuk memastikan keduanya siap digunakan. Setelah itu, dibuat proyek baru di aplikasi Locus GIS dengan menggunakan sistem koordinat WGS 84 (EPSG 3246, UTM) guna memastikan konsistensi data spasial. Sebelum memulai pengukuran, dilakukan pengecekan stabilitas sinyal satelit agar data yang diperoleh lebih akurat.

Selanjutnya, dilakukan pengukuran lapangan dengan metode pengukuran langsung pada 15 kompartemen, di mana kedua perangkat digunakan secara bersamaan untuk memperoleh data yang valid dan dapat dibandingkan. Data spasial direkam dengan metode polyline, yang memungkinkan identifikasi batas areal yang akurat.

Setelah pengukuran selesai, data yang diperoleh dari Locus GIS dan *Trimble TDC-600* kemudian diekspor dalam format SHP untuk memudahkan analisis lebih lanjut. Data tersebut kemudian diolah menggunakan ArcGIS guna menghitung luas area yang telah diukur serta membandingkannya dengan data referensi Peta Land Use untuk menilai tingkat akurasinya.

Akurasi hasil pengukuran dihitung dengan rumus (Putra et al., 2015):

$$\text{Tingkat kesalahan} = \frac{(\text{Luas hasil pengukuran} - \text{Luas Peta Land Use})}{\text{Luas Peta Land Use}} \times 100$$

Akurasi = 100% - Tingkat kesalahan

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah Uji t dapat untuk mendeteksi perbedaan signifikan antara hasil pengukuran luas pada Locus GIS dan *Trimble TDC-600*. Uji-t atau t-test merupakan metode statistik yang digunakan untuk menguji validitas hipotesis yang diajukan oleh peneliti dalam membandingkan rata-rata D, Varians D, Standar error D dan nilai t hitung. Uji statistik yang digunakan Uji t sampel berpasangan, rumus perhitungan Std. error deviasi:

$$s_{\bar{D}} = \frac{s_D}{\sqrt{n}}$$

Rumus perhitungan nilai t hitung:

$$t \text{ hitung} = \frac{\bar{D} - d_o}{s_{\bar{D}}}$$

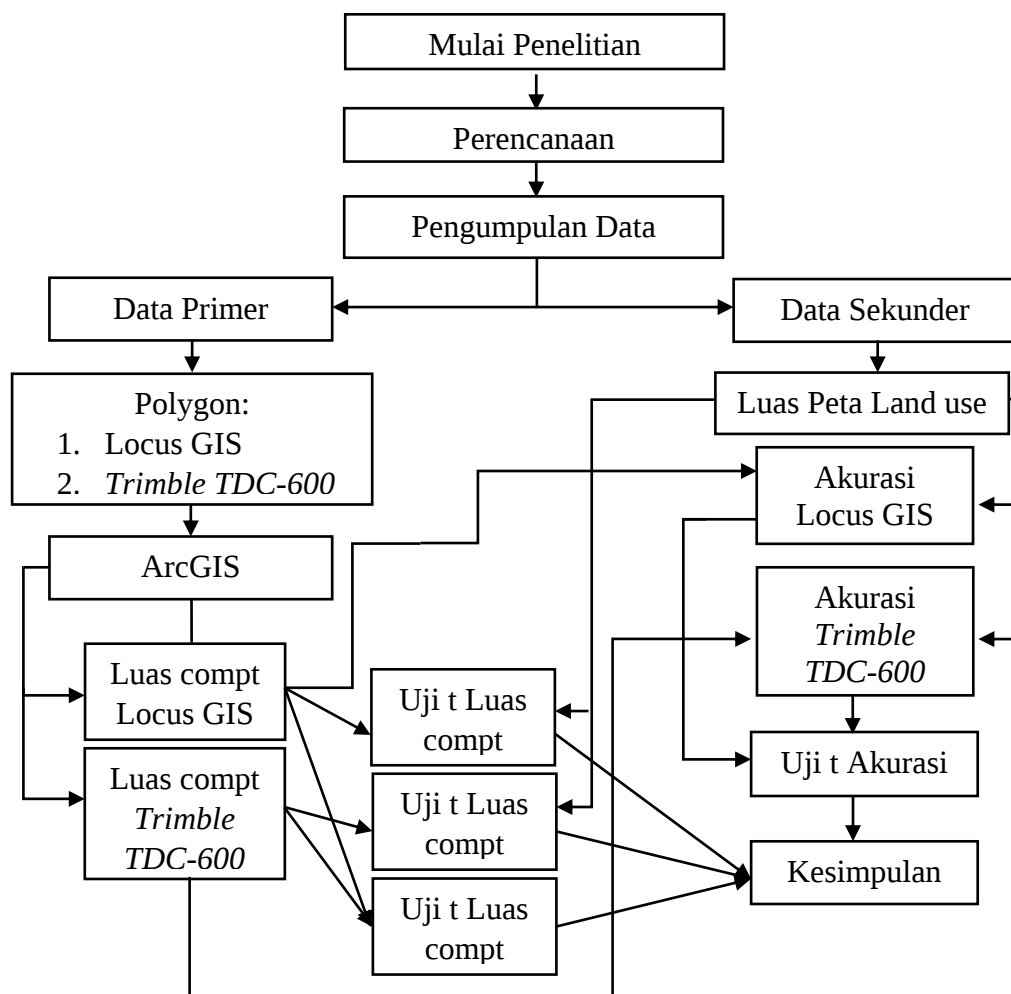
Analisis ini digunakan untuk membandingkan hasil pengukuran luas areal pada alat ponsel aplikasi Locus GIS dan *Trimble TDC-600*, dan untuk menguji apakah ada perbedaan signifikan pada akurasi hasil pengukuran luas areal, dengan menggunakan kedua alat yang teliti.

E. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengambil data di PT RAPP (Riau Andalan Pulp dan Paper) dengan menggunakan Aplikasi Locus GIS dan GPS *Trimble TDC-600*. Data yang diambil menggunakan data primer dan sekunder. Berikutlah alur penelitian ini dilakukan

- a. Menentukan kompartemen untuk pengambilan data primer

- b. Data primer berupa pengambilan dari data polygon, yang di ambil dari Aplikasi Locus GIS pada smartphone dan *Trimble TDC-600* di areal tersebut, Untuk data sekunder merupakan luas Peta Land Use yang nantinya akan dibandingkan dengan data primer.
- c. Mempersiapkan data dan mengolah data primer pada aplikasi ArcGIS berupa data SHP.
- d. Melakukan Uji t untuk membandingkan Aplikasi Locus GIS dan *Trimble TDC-600*
- e. Melihat Uji t untuk menyimpulkan.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengukuran Luas Areal di Hutan Tanaman Industri

Pengukuran luas areal di Lahan Hutan Tanaman Industri (HTI) PT. RAPP, dalam skema *Contract Payment Request* (CPR) sangat penting dilakukan, untuk memastikan akurasi dalam pembayaran dan pelaporan kerja. CPR adalah skema pembayaran berdasarkan luas dan volume pekerjaan yang telah dilakukan dalam pengelolaan HTI, Sehingga pengukuran yang tepat menjadi krusial.

Proses pengukuran ini melibatkan beberapa tahapan, dimulai dari persiapan data yang mencakup pengumpulan dokumen kontrak, gambar kerja, dan estimasi awal. Selanjutnya, dilakukan verifikasi langsung di lapangan menggunakan alat ukur yang sesuai. Hasil pengukuran kemudian dianalisis dan divalidasi dengan membandingkannya dengan dokumen proyek. Jika ditemukan perbedaan antara luas yang diklaim dalam CPR dan luas aktual di lapangan, dilakukan koreksi serta negosiasi antara pihak yang terlibat. Hasil akhir dari pengukuran ini kemudian dituangkan dalam laporan resmi yang menjadi dasar pertimbangan dalam proses pembayaran.

Meskipun pengukuran luas areal setelah CPR bertujuan untuk memastikan keakuratan pembayaran, terdapat beberapa tantangan yang sering dihadapi. Salah satunya adalah perubahan kondisi lapangan akibat faktor alam atau operasional yang dapat memengaruhi hasil pengukuran. Selain itu, ketidaksesuaian antara desain awal dan realisasi di lapangan juga menjadi kendala yang perlu diperhitungkan. Aksesibilitas ke lokasi pengukuran yang

sulit, terutama dalam proyek infrastruktur yang luas, dapat menjadi hambatan tambahan. Oleh karena itu, pemilihan metode pengukuran yang tepat serta koordinasi yang baik antara semua pihak terkait menjadi faktor kunci dalam memastikan bahwa pengukuran ini berjalan dengan efektif dan akurat.

B. Luas

Data pengukuran diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan dengan metode Polygon, yang kemudian diolah menggunakan ArcGIS. Hasil dari kedua metode di tampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Luas

No	Lokasi			Luas		
	COMPT	Kegiatan	Waktu	Locus GIS Luas (Ha)	Trimble TDC-600 Luas (Ha)	Land Use Luas (Ha)
1	LOS_D002	Planting	18 juni 2024	13,4860	13,5427	13,4669
2	LOS_G016	HOA	24 juni 2024	27,4125	27,5787	27,5061
3	LOS_G017	Planting	24 juni 2024	19,1636	19,2428	19,2108
4	LOS_D078	HOA	26 Juni 2024	3,4136	3,4502	3,3501
5	LOS_G018	HOA	26 Juni 2024	11,1070	11,3140	11,2145
6	LOS_G514	HOA	27 Juni 2024	5,8991	5,8180	5,5864
7	LOS_H023	Planting	1 Juli 2024	14,6115	14,5136	14,3532
8	LOS_G006	HOA	2 Juli 2024	17,2995	17,1023	16,8503
9	LOS_H044	HOA	4 Juli 2024	19,4444	19,4258	19,4224
10	LOS_H043	Planting	9 Juli 2024	19,1417	19,0726	19,074
11	LOS_H025	HOA	10 Juli 2024	14,1926	14,1841	14,0244
12	LOS_H024	Planting	11 Juli 2024	13,4024	13,3915	13,3768
13	LOS_G014	HOA	15 Juli 2024	10,8046	10,6390	10,6727
14	LOS_H026	HOA	15 Juli 2024	25,7061	25,6747	25,3956
15	LOS_E116	HOA	16 Juli 2024	4,0293	4,1121	4,1766
TOTAL				219,1139	219,0621	217,6808
RATA-RATA				14,6076	14,6041	14,5121
SD				7,0799	7,0856	7,0665

Sumber : Pengukuran dilapangan 2024

Berdasarkan pada tabel 1. secara total, luas lahan yang diukur dengan menggunakan Locus GIS adalah 219,1139 Ha, dan *Trimble TDC-600* mencatat 219,0621 Ha, dan Peta Landuse menunjukkan 217,6808 Ha. Rata-rata luas lahan berdasarkan masing-masing alat adalah sekitar 14,6076 Ha untuk Locus

GIS, 14,6041 Ha untuk *Trimble TDC-600*, dan 14,5121 Ha untuk Peta Landuse. Sementara itu, standar deviasi (SD) menunjukkan tingkat variasi data dengan nilai 7.0799 untuk Locus GIS, 7.0856 untuk *Trimble TDC-600*, dan 7.0665 untuk Peta Landuse.

Standar deviasi menggambarkan sejauh mana nilai-nilai dalam dataset menyimpang dari rata-rata. Semakin besar nilai standar deviasi, semakin besar variasi data yang terjadi, sedangkan nilai yang lebih kecil menunjukkan bahwa data lebih konsisten. dalam data yang diberikan, standar deviasi untuk menggunakan *Trimble TDC-600* lebih tinggi dibandingkan dengan Locus GIS, yang mengindikasikan bahwa pengukuran menggunakan Locus GIS lebih bervariasi dibandingkan *Trimble TDC-600*.

C. Akurasi

Akurasi dalam pemetaan sangat penting untuk memastikan bahwa data geografis yang digunakan dapat diandalkan. Berbagai faktor seperti alat pengukuran, metode pemetaan, dan resolusi data mempengaruhi hasil akhir. Oleh karena itu, pemetaan harus dilakukan dengan standar tertentu dan diuji menggunakan metode statistik untuk memastikan ketepatan datanya.

Dalam analisis ini, dilakukan perbandingan antara dua metode pengukuran, yaitu Locus GIS dan *Trimble TDC-600*, dengan Peta Landuse sebagai referensi. Perbandingan ini bertujuan untuk menilai akurasi (%) dari kedua metode dalam menentukan luas suatu area. Analisis ini untuk melihat/mengetahui tingkat kedekatan hasil pengukuran dengan nilai yang sebenarnya.

Tabel 2. Persentasi Akurasi

No	Lokasi		Waktu	Akurasi %	
	COMPT	Kegiatan		Locus Gis	Trimble TDC-600
1	LOS_D002	Planting	18 juni 2024	99,8582	99,4371
2	LOS_G016	HOA	24 juni 2024	100,3403	99,7361
3	LOS_G017	Planting	24 juni 2024	100,2457	99,8334
4	LOS_D078	HOA	26 Juni 2024	98,1045	97,012
5	LOS_G018	HOA	26 Juni 2024	100,9586	99,1128
6	LOS_G514	HOA	27 Juni 2024	94,4025	95,8542
7	LOS_H023	Planting	1 Juli 2024	98,2004	98,8825
8	LOS_G006	HOA	2 Juli 2024	97,3342	98,5045
9	LOS_H044	HOA	4 Juli 2024	99,8867	99,9825
10	LOS_H043	Planting	9 Juli 2024	99,6451	100,0073
11	LOS_H025	HOA	10 Juli 2024	98,8007	98,8613
12	LOS_H024	Planting	11 Juli 2024	99,8086	99,8901
13	LOS_G014	HOA	15 Juli 2024	98,7641	100,3158
14	LOS_H026	HOA	15 Juli 2024	98,7773	98,901
15	LOS_E116	HOA	16 Juli 2024	103,5268	101,5443

Sumber : Perhitungan data dilapangan 2024

Tabel yang disajikan memberikan informasi rinci mengenai hasil pengukuran akurasi dari dua perangkat, Locus GIS dan *Trimble TDC-600*, di berbagai lokasi dengan nilai referensi 100%. Tabel ini mencakup beberapa variabel penting, yaitu kode lokasi (COMPT), jenis kegiatan yang dilakukan (Planting atau HOA), tanggal pengukuran, serta nilai akurasi (%) untuk masing-masing perangkat. Dari tabel ini, dapat dianalisis bagaimana kedua perangkat bekerja dalam kondisi yang berbeda serta sejauh mana hasil pengukuran mereka mendekati nilai referensi yang telah ditetapkan.

Berdasarkan data yang ditampilkan, tingkat akurasi yang diperoleh dari Locus GIS dan *Trimble TDC-600* berada dalam kisaran 94% hingga 103%, yang berarti ada beberapa titik lokasi di mana perangkat menghasilkan nilai yang lebih tinggi atau lebih rendah dari referensi. Perangkat yang lebih akurat dalam suatu lokasi tidak selalu menunjukkan keunggulan di semua lokasi lainnya, yang menandakan bahwa akurasi dipengaruhi oleh berbagai faktor

eksternal seperti kondisi medan, keberadaan penghalang sinyal (misalnya vegetasi atau bangunan), serta metode pemrosesan data dari masing-masing perangkat.

Jika diperhatikan lebih detail, terdapat beberapa lokasi dengan tingkat akurasi yang melebihi 100%, seperti pada LOS_G016 (100,3403% pada Locus GIS dan 99,7361% pada *Trimble TDC-600*), LOS_G017 (100,2457% pada Locus GIS dan 99,8334% pada *Trimble TDC-600*), dan LOS_E116 (103,5268% pada Locus GIS dan 101,5443% pada *Trimble TDC-600*). Nilai akurasi di atas 100% ini dapat diartikan bahwa perangkat mendeteksi posisi yang sedikit berbeda dibandingkan dengan nilai referensi, yang mungkin disebabkan oleh interpolasi atau koreksi otomatis yang dilakukan oleh sistem perangkat terhadap sinyal GNSS yang diterima. Nilai ini juga bisa terjadi karena adanya faktor seperti metode perhitungan rata-rata posisi yang digunakan oleh perangkat, efek pemrosesan sinyal satelit, atau pengaruh dari faktor atmosfer yang menyebabkan sedikit perbedaan dalam hasil akhir pengukuran.

Sebaliknya, terdapat juga beberapa lokasi dengan tingkat akurasi yang rendah dari 95%, seperti contoh LOS_G514 dengan nilai 94,4025% pada Locus GIS dan 95,8542% pada *Trimble TDC-600*. Nilai akurasi yang rendah dari referensi ini bisa mengindikasikan adanya gangguan sinyal, kondisi medan yang sulit, atau adanya perbedaan metode koreksi yang diterapkan oleh masing-masing perangkat.

Selain nilai akurasi, tabel ini juga mencantumkan jenis kegiatan yang dilakukan di setiap lokasi pengukuran. Secara umum, terdapat dua jenis

kegiatan yang disebutkan, yaitu Planting dan HOA. Kegiatan Planting kemungkinan besar berhubungan dengan pemetaan dalam rangka proses penanaman atau pemantauan area yang sedang dikembangkan untuk pertanian atau kehutanan. sedangkan HOA merujuk pada kegiatan penebangan setelah itu dilakukan pemetaan, untuk melihat kondisi areal. Jika dibandingkan, tidak terlihat adanya pola yang jelas mengenai apakah kegiatan pemetaan setelah kegiatan Planting atau HOA lebih berpengaruh terhadap tingkat akurasi. Kedua jenis kegiatan menunjukkan variasi akurasi yang cukup konsisten di berbagai lokasi.

Dari segi waktu pelaksanaan, pengukuran dilakukan dalam kurun waktu 18 Juni 2024 hingga 16 Juli 2024. Periode waktu ini mencakup rentang sekitar satu bulan, di mana variasi cuaca, kondisi atmosfer, dan posisi satelit GNSS dapat berubah dari hari ke hari. Faktor perubahan kondisi atmosfer, seperti kelembaban tinggi, hujan, atau kabut, dapat mempengaruhi sinyal satelit yang diterima oleh perangkat dan menyebabkan perbedaan akurasi antar hari. Oleh karena itu, meskipun perbedaan akurasi antara Locus GIS dan *Trimble TDC-600* dalam tabel ini tidak terlalu besar, faktor waktu tetap dapat menjadi salah satu aspek yang harus diperhatikan dalam evaluasi hasil pengukuran.

Selain itu, analisis tabel menunjukkan bahwa pada beberapa lokasi, *Trimble TDC-600* memiliki nilai akurasi yang lebih tinggi dibandingkan Locus GIS, seperti pada compt LOS_H044 (99,9825% vs 99,8867%) dan compt LOS_H043 (100,0073% vs 99,6451%). Sebaliknya pada beberapa lokasi lain, Locus GIS justru lebih unggul, seperti pada compt LOS_G018 (100,9586% vs

99,1128%) dan compt LOS_E116 (103,5268% vs 101,5443%). Perbedaan ini menunjukkan bahwa kedua perangkat memiliki karakteristik berbeda dalam menangkap dan memproses sinyal GNSS. Perbedaan kecil dalam metode pemrosesan sinyal dapat menyebabkan variasi dalam akurasi yang terdeteksi, sehingga meskipun kedua perangkat memiliki akurasi tinggi, pemilihan perangkat yang tepat tetap harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan tempat pengukuran dilakukan.

Secara keseluruhan, tabel ini memberikan gambaran yang cukup jelas mengenai tingkat akurasi Locus GIS dan *Trimble TDC-600* dalam berbagai kondisi lokasi dan waktu dengan nilai referensi 100%. Data menunjukkan bahwa kedua perangkat memiliki akurasi yang relatif tinggi dan stabil, dengan perbedaan yang tidak terlalu signifikan di sebagian besar lokasi. Namun, terdapat beberapa titik di mana akurasi lebih rendah atau lebih tinggi dari nilai referensi, yang mengindikasikan adanya faktor eksternal yang mempengaruhi hasil pengukuran. Untuk memastikan hasil pengukuran yang lebih konsisten, penting untuk mempertimbangkan aspek-aspek seperti kondisi cuaca, gangguan medan, serta metode koreksi sinyal yang digunakan oleh perangkat. Dengan memahami karakteristik masing-masing perangkat berdasarkan data ini, pengguna dapat lebih bijak dalam memilih perangkat yang paling sesuai dengan kebutuhan pemetaan atau survei di lapangan.

D. Perbandingan Luas dan Akurasi

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah Uji t dapat digunakan untuk menganalisis data dan mendeteksi perbedaan signifikan antara

kelompok. Uji-t atau t-test merupakan metode statistik yang digunakan untuk menguji validitas hipotesis yang diajukan oleh peneliti dalam membandingkan rata-rata antara dua populasi.

Tabel 3. Hasil Uji-t Perbandingan Luas dan Akurasi

Perbandingan Luas Areal			
Variabel	t hitung	t tabel	Signifikansi
Locus GIS - Peta Landuse	2,122	2,145	0,052 NS
Trimble TDC-600 - Peta Landuse	3,373	2,145	0,005*
Locus GIS - Trimble TDC-600	0,907	2,145	0,907 NS
Perbandingan Akurasi			
Locus GIS - Trimble TDC-600	0,190	2,145	0,852 NS

Sumber : Pengolahan data menggunakan Spss

Hasil uji-t berpasangan dalam Tabel 3 menunjukkan analisis perbandingan antara Locus GIS, Trimble TDC-600, dan Peta Landuse dalam dua aspek utama, yaitu luas areal dan akurasi. Perbandingan antara Locus GIS dan Peta Landuse mendapatkan hasil t hitung yaitu 2,122 dan t tabel 2,145 dan signifikansi 0,052. Sementara itu, Trimble TDC-600 dibandingkan dengan Peta Landuse menunjukkan perbedaan yang signifikan, dengan t hitung sebesar 3,373, yang jauh lebih besar dari t tabel, serta Signifikansi sebesar 0,005, yang jauh lebih kecil dari 0,05. Ini mengindikasikan bahwa luas areal yang dihasilkan oleh Trimble TDC-600 cukup berbeda dibandingkan Peta Landuse, sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut terhadap hasil pengukurannya. Di sisi lain, perbandingan antara Locus GIS dan Trimble TDC-600 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, dengan t hitung sebesar 0,907 yang jauh lebih kecil dari t tabel, serta Signifikansi sebesar 0,907, yang sangat tinggi dan

menunjukkan bahwa luas areal yang diperoleh dari kedua perangkat ini dianggap sama.

Dalam perbandingan akurasi, hasil uji menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara Locus GIS dan *Trimble TDC-600*, dengan t hitung sebesar 0,190, yang jauh lebih kecil dari t tabel, serta Signifikansi sebesar 0,852, yang menunjukkan bahwa kedua perangkat memiliki tingkat akurasi identik. Hal ini mengindikasikan bahwa dalam aspek akurasi, baik Locus GIS maupun *Trimble TDC-600* dapat digunakan secara bersamaan tanpa adanya perbedaan yang berarti dalam akurasi yang diperoleh.

E. Perbandingan Spesifikasi Locus GIS dan *Trimble TDC-600*

Locus GIS merupakan aplikasi berbasis Android yang dapat digunakan untuk pemetaan geospasial, sementara *Trimble TDC-600* adalah perangkat khusus pemetaan dengan teknologi GNSS (*Global Navigation Satellite System*) yang lebih canggih. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan perangkat GNSS dengan koreksi diferensial (DGPS) dapat meningkatkan akurasi pengukuran dibandingkan dengan perangkat berbasis aplikasi seluler.

Dari hasil penelitian ini, meskipun secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan dalam pengukuran luas areal antara kedua alat, beberapa faktor yang perlu diperhatikan adalah ketepatan sinyal GPS *Trimble TDC-600* lebih stabil dalam kondisi lapangan dengan tutupan vegetasi yang lebih rapat, sedangkan Locus GIS lebih dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Kemudahan penggunaan Locus GIS lebih fleksibel karena dapat diinstal di perangkat

smartphone dan mudah dioperasikan oleh pengguna yang tidak memiliki latar belakang survei. Ketersediaan koreksi diferensial *Trimble TDC-600* memiliki fitur koreksi diferensial yang lebih akurat dibandingkan Locus GIS yang hanya mengandalkan sinyal GNSS standar.

GPS bekerja dengan satu receiver yang menerima sinyal langsung dari satelit tanpa koreksi tambahan. Dalam pengukuran luas, metode ini dapat menghasilkan kesalahan yang cukup signifikan akibat faktor seperti gangguan ionosfer, multipath, serta konfigurasi geometri satelit. Akurasi pengukuran luas dengan GPS standar umumnya berada dalam rentang 3–10 meter, yang menyebabkan deviasi dalam perhitungan luas lahan, terutama untuk area yang lebih kecil. Oleh karena itu, GPS lebih cocok digunakan untuk pemetaan kasar, survei cepat, atau pengukuran yang tidak memerlukan ketelitian tinggi (Kuter & Kuter, 2010).

Sebaliknya, DGPS meningkatkan akurasi dengan menggunakan sistem koreksi diferensial. DGPS memanfaatkan dua receiver, yaitu base station yang ditempatkan di titik dengan koordinat pasti dan rover yang bergerak untuk melakukan pengukuran. Base station menghitung kesalahan sinyal satelit dan mengirimkan koreksi ke rover, sehingga menghasilkan koordinat yang lebih akurat. Dalam pengukuran luas, DGPS dapat mencapai ketelitian sub-meter hingga sentimeter, sehingga memberikan hasil yang lebih presisi dan mengurangi kesalahan dalam penghitungan luas area. Teknologi Real-Time Kinematic (RTK) atau post-processing dalam DGPS memungkinkan perhitungan luas yang lebih akurat, menjadikannya pilihan utama untuk

pemetaan kadastral, survei geodetik, serta pengukuran lahan yang membutuhkan presisi tinggi (Niam *et al.*, 2014).

Perbedaan utama antara GPS dan DGPS dalam pengukuran luas terletak pada tingkat akurasi dan sumber kesalahan. GPS lebih mudah digunakan dan tidak memerlukan koneksi ke base station, tetapi rentan terhadap kesalahan yang menyebabkan ketidakakuratan dalam perhitungan luas area. Sementara itu, DGPS menawarkan ketelitian yang jauh lebih baik, tetapi memerlukan perangkat tambahan dan sistem koreksi, yang membuatnya lebih kompleks dan mahal (Niam *et al.*, 2014).

F. Implikasi dalam Pengelolaan Hutan Tanaman Industri

Dalam pengelolaan HTI, akurasi pengukuran lahan sangat penting untuk perencanaan operasional seperti perhitungan luas areal untuk pembayaran kontraktor dan pengelolaan sumber daya hutan. Menggunakan Locus GIS untuk survei awal atau pemetaan cepat di lapangan. Sedangkan menggunakan *Trimble TDC-600* untuk pengukuran final terutama dalam pekerjaan yang membutuhkan akurasi tinggi seperti perhitungan luas untuk keperluan legal dan finansial. Menggabungkan kedua metode dalam suatu sistem pengelolaan data spasial untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemetaan lahan. di PT.RAPP menggunakan *Trimble TDC 600* untuk pembuatan peta MPP (*Micro Plan Plantation*) dan MPH (*Micro Plan Harvesting*). tetapi perbandingan hasil pengukuran luas areal menggunakan *Trimble TDC-600* dengan Peta Landuse menunjukkan adanya perbedaan, Sehingga PT.RAPP sangat perlu pemilihan alat yang tepat untuk pemetaan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dan hasil analisis yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengukuran luas areal menggunakan Locus GIS dan Trimble TDC-600 tidak menunjukkan perbedaan, Locus GIS dan Peta Landuse tidak menunjukkan perbedaan, sedangkan *Trimble TDC-600* dan Peta Landuse menunjukkan perbedaan.
2. Akurasi dari pengukuran luas areal yang dihasilkan menggunakan Locus GIS dan *Trimble TDC-600* tidak menunjukkan perbedaan.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diambil, maka saran yang dapat diberikan yaitu :

1. Penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengujian di berbagai kondisi areal yang bermacam-macam, termasuk areal dengan kepadatan vegetasi yang bervariasi, agar dapat menganalisis sejauh mana faktor lingkungan mempengaruhi akurasi masing-masing alat.
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan refesensi, bahwa dari Penggunaan Locus GIS dan *Trimble TDC-600*, sesuai untuk kebutuhan pemetaan Hutan Tanaman Industri (HTI) secara lebih optimal dan efisien.

