



Strategi Pemanfaatan Teknologi Geospasial Intelijen dalam Mendukung Operasional Satgas Yonif 432/ Waspada Setia Jaya Pada Operasi di Daerah Rawan Papua

Saputro Kurniawan^{*}, Sunarko, Rudi Lazuardi

Program Studi Strategi Pertahanan Darat, Fakultas Strategi Pertahanan, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Bogor, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received July 06, 2026

Revised August 04, 2026

Accepted August 08, 2026

Available online August 13, 2026

Kata Kunci :

Geospasial intelijen, informasi medan, Satgas, Papua, Sistem Informasi Geografis

Keywords:

Geospatial intelligence, terrain information, task force, Papua, Geographic Information Systems



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright ©2026 by Author. Published by CV. Rifainstitut

ABSTRAK

Operasi di daerah rawan Papua menuntut dukungan informasi medan yang akurat, aktual, terpadu dan mudah digunakan oleh unsur komando maupun pasukan di lapangan. Kompleksitas medan yang ditandai oleh pegunungan, lembah, hutan lebat, sungai, akses terbatas, jalur pergerakan yang sulit serta dinamika keamanan yang cepat berubah menjadikan teknologi geospasial intelijen sebagai kebutuhan penting dalam mendukung operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya. Penelitian ini bertujuan menganalisis strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen serta penerapan citra satelit, foto udara, *drone*, GPS dan Sistem Informasi Geografis dalam mendukung informasi medan satuan. Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Data diperoleh melalui wawancara, observasi dan studi dokumentasi, kemudian dianalisis melalui pengumpulan data, kondensasi data, penyajian data serta penarikan dan verifikasi kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen perlu diarahkan pada pemahaman karakteristik wilayah operasi, penyediaan data geospasial sesuai kebutuhan satuan, integrasi berbagai sumber data, peningkatan kemampuan personel, penyajian informasi medan yang praktis serta koordinasi antara penyedia data dan satuan pengguna. Penerapan teknologi tersebut mendukung perencanaan patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute, identifikasi titik rawan dan pengambilan keputusan taktis. Dengan demikian, teknologi geospasial intelijen menjadi instrumen penting dalam memperkuat kesiapan operasional Satgas di daerah rawan Papua.

ABSTRACT

Operations in high-risk areas of Papua require accurate, current, integrated, and user-friendly terrain information support for both command elements and troops in the field. The complexity of the operational environment, characterized by mountains, valleys, dense forests, rivers, limited access, difficult movement routes, and rapidly changing security dynamics, makes geospatial intelligence technology an important requirement in supporting the operations of Task Force Infantry Battalion 432/Waspada Setia Jaya. This study aims to analyze the strategy for utilizing geospatial intelligence technology and the application of satellite imagery, aerial photography, drones, GPS, and Geographic Information Systems in supporting terrain information for the unit. This research employed a qualitative method with a case study approach. Data were obtained through interviews, observation, and documentation studies, then analyzed through data collection, data condensation, data display, and conclusion drawing and verification. The findings indicate that the utilization strategy should be directed toward understanding the characteristics of the operational area, providing geospatial data according to unit needs, integrating various data sources, improving personnel capability, presenting practical terrain information, and strengthening coordination between data providers and user units. The application of these technologies supports patrol planning, troop movement, route security, identification of vulnerable points, and tactical decision-making. Therefore, geospatial intelligence technology serves as an important instrument for strengthening the operational readiness of the task force in high-risk areas of Papua.

*Corresponding author

E-mail addresses: w4w4en@gmail.com (Saputro Kurniawan)

1. PENDAHULUAN

Operasi di daerah rawan Papua merupakan salah satu bentuk penugasan yang menuntut kesiapan satuan dalam menghadapi karakteristik medan yang kompleks. Wilayah operasi yang didominasi pegunungan, lembah, hutan lebat, sungai, akses terbatas, vegetasi rapat serta jalur pergerakan yang sulit menjadikan informasi medan sebagai kebutuhan mendasar dalam setiap tahap pelaksanaan tugas. Dalam konteks operasi darat, pemahaman terhadap ruang, jarak, bentuk medan, akses serta kondisi lingkungan operasi menjadi bagian penting dalam penyusunan rencana patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute dan pengambilan keputusan taktis. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan pelaksanaan tugas satuan tidak hanya ditentukan oleh kemampuan tempur, kualitas dukungan informasi medan yang mampu memberikan gambaran wilayah secara akurat, aktual dan mudah digunakan oleh unsur komando maupun pasukan di lapangan.

Secara ideal, Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya yang melaksanakan operasi di daerah rawan Papua memerlukan dukungan informasi medan yang cepat, terpadu, aman dan relevan dengan kebutuhan operasional satuan. Informasi tersebut tidak cukup hanya disajikan melalui peta konvensional, tetapi perlu diperkuat melalui pemanfaatan teknologi geospasial intelijen. Citra satelit, foto udara, *drone*, GPS dan Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk memperoleh, mengolah, menganalisis serta menyajikan data spasial menjadi informasi medan yang lebih operasional. Dalam operasi militer, peta dan informasi topografi memiliki peran penting dalam mendukung orientasi medan, navigasi, perencanaan pergerakan serta penyusunan langkah taktis satuan (NATO Defense College, n.d.). Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi geospasial intelijen perlu dipahami sebagai bagian dari sistem dukungan informasi medan, bukan sekadar perangkat teknis pemetaan.

Kondisi nyata di lapangan menunjukkan bahwa pelaksanaan operasi di daerah rawan Papua masih menghadapi berbagai kendala dalam penyediaan dan pemanfaatan informasi medan. Medan yang sulit dijangkau, keterbatasan akses komunikasi, perubahan cuaca, jarak antarpos yang berjauhan serta terbatasnya pembaruan data spasial menjadi tantangan yang dapat menghambat pemenuhan kebutuhan informasi secara cepat dan tepat. Informasi medan yang belum terintegrasi dengan baik dapat menyulitkan satuan dalam menentukan jalur patroli, membaca titik rawan, mengantisipasi hambatan alam, menyiapkan jalur alternatif serta menyajikan bahan pertimbangan taktis bagi unsur komando. Data awal dari laporan purna tugas menunjukkan bahwa pelaksanaan operasi di wilayah Papua memerlukan peningkatan dukungan informasi medan untuk mendukung perencanaan patroli, pengamanan rute, pergerakan pasukan dan antisipasi terhadap titik rawan di daerah operasi (Laporan Purna Tugas, 2019).

Kajian terdahulu menunjukkan bahwa topografi dan data geospasial memiliki posisi penting dalam operasi militer. Agnew (1997) menekankan bahwa kondisi topografi merupakan salah satu faktor utama dalam strategi militer karena bentuk permukaan bumi, hambatan alam dan karakteristik medan menjadi dasar dalam merumuskan pergerakan serta tindakan taktis. Casey (2008) menjelaskan bahwa intelijen geospasial merupakan pendekatan terpadu yang menghubungkan pengumpulan, pengolahan, analisis dan penyajian data spasial untuk mendukung kebutuhan pengambilan keputusan. McNab (2008) menegaskan bahwa pemetaan topografi berperan penting dalam orientasi medan dan perencanaan operasi. U.S. Geospatial Intelligence Foundation (2017) menempatkan data geospasial sebagai pendukung penting dalam pengambilan keputusan militer. Sementara itu, Lee dan Kim (2019) menyoroti pentingnya kemampuan personel dalam menggunakan teknologi geospasial agar data yang tersedia dapat diterjemahkan menjadi dukungan operasional.

Meskipun sejumlah penelitian terdahulu telah membahas topografi, pemetaan, intelijen geospasial dan pengambilan keputusan militer, kajian yang secara khusus membahas strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam mendukung operasional Satgas Yonif

432/Waspada Setia Jaya pada operasi di daerah rawan Papua masih perlu diperkuat. Kesenjangan utama terletak pada kebutuhan untuk menjelaskan bagaimana citra satelit, foto udara, *drone*, GPS dan Sistem Informasi Geografis dapat diintegrasikan sebagai dukungan informasi medan yang langsung menjawab kebutuhan satuan dalam patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute dan pengambilan keputusan taktis. Dengan demikian, kebaruan artikel ini terletak pada penekanan terhadap strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen berbasis kebutuhan operasional satuan, khususnya pada medan kompleks Papua yang menuntut informasi spasial yang praktis, terarah dan dapat digunakan oleh pengguna di lapangan.

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini bertujuan untuk menganalisis strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam mendukung operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya pada operasi di daerah rawan Papua. Selain itu, artikel ini menganalisis penerapan citra satelit, foto udara, *drone*, GPS dan Sistem Informasi Geografis dalam mendukung informasi medan bagi satuan, terutama pada pelaksanaan patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute, identifikasi titik rawan dan pengambilan keputusan taktis. Dengan tujuan tersebut, artikel ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik bagi pengembangan kajian strategi pertahanan darat berbasis teknologi geospasial intelijen, sekaligus memberikan kontribusi praktis bagi penguatan dukungan informasi medan bagi satuan yang melaksanakan operasi di daerah rawan Papua.

2. KAJIAN LITERATUR

Kajian literatur dalam artikel ini diarahkan untuk menjelaskan landasan konseptual mengenai strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam mendukung operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya pada operasi di daerah rawan Papua. Landasan ini mencakup teori strategi, Sistem Informasi Geografis, pengambilan keputusan serta inovasi dan adopsi teknologi. Keempat landasan tersebut digunakan karena memiliki keterkaitan langsung dengan kebutuhan penelitian, yaitu memahami karakteristik daerah rawan Papua, pemanfaatan citra satelit, foto udara, *drone*, GPS dan Sistem Informasi Geografis serta strategi penggunaannya untuk mendukung patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute dan pengambilan keputusan taktis.

Teori strategi digunakan untuk menjelaskan hubungan antara tujuan, cara dan sarana dalam pemanfaatan teknologi geospasial intelijen. Strategi dipahami sebagai pola tindakan yang konsisten untuk mencapai tujuan organisasi (Mintzberg, 1994). Dalam konteks militer, strategi berkaitan dengan penggunaan tindakan operasional untuk mencapai tujuan yang lebih luas (Clausewitz, 1984). Pemikiran tersebut diperkuat melalui kerangka *means, ways* dan *ends*, yang menegaskan bahwa strategi harus memiliki keselarasan antara sarana, cara dan tujuan (Lykke, 2001). Dalam artikel ini, *means* mencakup data geospasial, perangkat teknologi, personel dan dukungan kelembagaan. *Ways* mencakup cara memperoleh, mengolah, mengintegrasikan dan menyajikan informasi medan. Adapun *ends* adalah tersedianya dukungan informasi medan bagi Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya dalam pelaksanaan patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute dan pengambilan keputusan taktis.

Sistem Informasi Geografis digunakan sebagai landasan untuk memahami proses pengumpulan, pengolahan, analisis dan penyajian data spasial. Sistem Informasi Geografis merupakan sistem berbasis komputer yang mampu mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan menyajikan data yang memiliki referensi geografis (Burrough & McDonnell, 1998). Dalam konteks operasi di daerah rawan Papua, Sistem Informasi Geografis memiliki fungsi penting karena dapat mengintegrasikan data dari citra satelit, foto udara, *drone* dan GPS menjadi informasi medan yang lebih sistematis. Informasi tersebut dapat disajikan dalam bentuk peta rute patroli, peta titik rawan, peta jalur alternatif, posisi pos, hambatan alam, kondisi vegetasi, sungai, akses jalan dan koordinat penting. Dengan demikian, Sistem

Informasi Geografis tidak hanya berfungsi sebagai alat pemetaan, tetapi sebagai sarana analisis medan yang mendukung kebutuhan operasional satuan.

Teori pengambilan keputusan digunakan untuk menjelaskan pentingnya informasi medan dalam mendukung keputusan taktis. Pengambilan keputusan merupakan proses sistematis yang mencakup identifikasi masalah, pengumpulan informasi, penyusunan alternatif, evaluasi pilihan dan penetapan keputusan (Simon, 1977). Dalam operasi militer, keputusan taktis sering diambil dalam situasi yang dinamis, terbatas dan membutuhkan respons cepat. Oleh karena itu, model *Recognition-Primed Decision* relevan digunakan karena menekankan peran pengalaman dan intuisi dalam menentukan tindakan pada situasi yang menuntut kecepatan (Klein, 1998). Dalam konteks penelitian ini, informasi yang diperoleh melalui citra satelit, foto udara, *drone*, GPS dan Sistem Informasi Geografis membantu unsur komando dan pasukan dalam memahami kondisi medan, menentukan jalur patroli, membaca titik rawan, mengamankan rute serta menyusun pilihan tindakan taktis.

Teori inovasi dan adopsi teknologi digunakan untuk memahami keberhasilan pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam satuan. Adopsi teknologi dipengaruhi oleh keuntungan relatif, kesesuaian, tingkat kerumitan, kemungkinan untuk diuji dan kemudahan hasil untuk diamati (Rogers, 2003). Dalam konteks operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya, teknologi geospasial intelijen tidak akan memberikan manfaat optimal apabila tidak didukung oleh kesiapan personel, prosedur penggunaan, kemampuan membaca informasi spasial dan dukungan organisasi. Oleh karena itu, kemampuan personel dalam membaca peta digital, memahami koordinat, menggunakan GPS, menafsirkan citra serta memanfaatkan hasil pengolahan Sistem Informasi Geografis menjadi bagian penting dalam strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa topografi, pemetaan dan data geospasial memiliki peran penting dalam operasi militer. Agnew (1997) menekankan pentingnya topografi dalam strategi militer karena kondisi medan berpengaruh terhadap mobilitas pasukan, pengamanan rute dan keputusan taktis. Casey (2008) menjelaskan bahwa intelijen geospasial merupakan pendekatan terpadu dalam pengumpulan, pengolahan, analisis dan penyajian data spasial untuk mendukung pengambilan keputusan. McNab (2008) menegaskan pentingnya pemetaan topografi dalam mendukung orientasi medan dan perencanaan operasi. U.S. Geospatial Intelligence Foundation (2017) menempatkan data geospasial sebagai bagian penting dalam mendukung pengambilan keputusan militer. Sementara itu, Lee dan Kim (2019) menekankan bahwa efektivitas penggunaan teknologi geospasial sangat berkaitan dengan kemampuan personel. Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, artikel ini menempatkan kebaruan pada strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen yang secara khusus diarahkan untuk mendukung operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya di daerah rawan Papua.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berupaya memperoleh pemahaman mendalam mengenai strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam mendukung operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya pada operasi di daerah rawan Papua. Melalui pendekatan studi kasus, penelitian dapat menggambarkan secara sistematis kebutuhan dukungan informasi medan, pemanfaatan citra satelit, foto udara, *drone*, GPS dan Sistem Informasi Geografis serta kendala yang dihadapi dalam mendukung patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute dan pengambilan keputusan taktis. Desain penelitian bersifat deskriptif, karena diarahkan untuk menjelaskan kondisi nyata berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan dan dokumen pendukung.

Penelitian dilaksanakan pada beberapa lokasi yang memiliki keterkaitan langsung dengan pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam mendukung operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya, yaitu Direktorat Topografi Angkatan Darat, Pusat Pendidikan Topografi Angkatan Darat dan Yonif 432/Kostrad. Direktorat Topografi Angkatan Darat dipilih karena memiliki peran dalam penyediaan, pengelolaan dan dukungan informasi geospasial bagi kepentingan operasi TNI AD. Pusat Pendidikan Topografi Angkatan Darat dipilih karena berkaitan dengan pembinaan kemampuan personel di bidang topografi dan teknologi geospasial. Adapun Yonif 432/Kostrad dipilih karena menjadi satuan yang dikaji, khususnya terkait kebutuhan dukungan informasi medan dalam pelaksanaan patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute dan pengambilan keputusan taktis di daerah rawan Papua.

Subjek penelitian ditentukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan informan berdasarkan pengalaman, kualifikasi dan relevansi pengetahuan terhadap topik penelitian. Informan dalam penelitian ini terdiri atas informan utama, informan kunci dan informan tambahan. Informan utama berasal dari unsur Direktorat Topografi Angkatan Darat yang memiliki keterkaitan dengan pembinaan dukungan topografi, pengelolaan kemampuan personel dan dukungan teknologi geospasial bagi kebutuhan operasi. Informan kunci adalah personel yang memiliki pengalaman penugasan pada operasi di daerah rawan Papua, khususnya yang memahami kebutuhan informasi medan, pelaksanaan patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute dan pengambilan keputusan taktis. Informan tambahan berasal dari unsur yang memahami dukungan teknis, penyediaan data serta pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam mendukung kebutuhan operasi.

Objek penelitian ini adalah strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam mendukung operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya pada operasi di daerah rawan Papua. Objek tersebut mencakup penggunaan citra satelit, foto udara, *drone*, GPS dan Sistem Informasi Geografis sebagai dukungan informasi medan bagi satuan. Kajian diarahkan pada bagaimana teknologi tersebut digunakan untuk mendukung patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute, identifikasi titik rawan serta pengambilan keputusan taktis di lapangan. Dengan batasan tersebut, penelitian tidak membahas seluruh aspek operasi militer di Papua, tetapi secara khusus menelaah pemanfaatan teknologi geospasial intelijen sebagai dukungan informasi medan bagi kebutuhan operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi dan studi dokumentasi. Wawancara digunakan untuk memperoleh data primer dari informan yang memiliki pengalaman dan pemahaman terkait operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya serta pemanfaatan teknologi geospasial intelijen di daerah rawan Papua. Observasi dilakukan untuk memahami kondisi, proses dan kebutuhan dukungan informasi medan dalam pelaksanaan operasi. Studi dokumentasi dilakukan dengan menelaah laporan purna tugas, dokumen operasi, catatan kegiatan, peta, data geospasial dan dokumen pendukung lain yang relevan dengan fokus penelitian. Ketiga teknik tersebut digunakan secara terpadu agar data yang diperoleh memiliki kedalaman dan dapat saling melengkapi.

Pemeriksaan keabsahan data dilakukan melalui triangulasi sumber dan triangulasi teknik. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dari informan utama, informan kunci dan informan tambahan. Triangulasi teknik dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara, observasi dan studi dokumentasi. Proses tersebut digunakan untuk memastikan bahwa data yang dianalisis memiliki tingkat kredibilitas yang memadai dan sesuai dengan fokus penelitian. Apabila terdapat perbedaan informasi, data ditelaah kembali melalui perbandingan antarsumber dan antarteknik sampai diperoleh pemahaman yang lebih konsisten mengenai strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen.

Teknik analisis data menggunakan model interaktif Miles, Huberman dan Saldana yang mencakup pengumpulan data, kondensasi data, penyajian data serta penarikan dan verifikasi kesimpulan (Miles et al., 2014). Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi

dan studi dokumentasi. Kondensasi data dilakukan dengan memilih, memfokuskan, menyederhanakan dan mengelompokkan data sesuai dengan fokus penelitian. Penyajian data dilakukan dalam bentuk uraian naratif dan hubungan antarkategori yang menggambarkan kebutuhan informasi medan, strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen serta penerapan citra satelit, foto udara, *drone*, GPS dan Sistem Informasi Geografis. Penarikan dan verifikasi kesimpulan dilakukan dengan membandingkan pola temuan dari berbagai sumber data untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya berkaitan langsung dengan kebutuhan dukungan informasi medan di daerah rawan Papua. Kondisi medan yang terdiri atas pegunungan, lembah, hutan lebat, sungai, akses terbatas, jalur pergerakan sulit serta titik rawan menuntut satuan memiliki informasi yang akurat, aktual, mudah dipahami dan dapat digunakan secara langsung dalam pelaksanaan tugas. Informasi medan tersebut dibutuhkan untuk mendukung perencanaan patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute, identifikasi titik rawan serta pengambilan keputusan taktis. Dengan demikian, teknologi geospasial intelijen tidak dapat dipahami hanya sebagai perangkat pemetaan, tetapi sebagai sistem dukungan informasi medan yang menghubungkan data, teknologi, personel, prosedur dan kebutuhan operasional satuan.

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, kebutuhan informasi medan Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya dapat dikaitkan dengan karakteristik wilayah operasi dan bentuk dukungan teknologi geospasial intelijen yang diperlukan.

Tabel 1. Keterkaitan Karakteristik Daerah Rawan Papua, Kebutuhan Informasi Medan dan Dukungan Teknologi Geospasial Intelijen

Karakteristik Wilayah Operasi	Kebutuhan Informasi Medan	Dukungan Teknologi Geospasial Intelijen	Kegunaan Operasional
Pegunungan, lembah dan kontur curam	Informasi ketinggian, bentuk medan, jalur punggung dan hambatan alam	Citra satelit, SIG, peta digital	Mendukung penentuan jalur patroli dan alternatif pergerakan
Hutan lebat dan vegetasi rapat	Informasi area tertutup, jalur sulit dan lokasi yang membutuhkan pengamatan lebih rinci	Foto udara, <i>drone</i> , citra satelit	Membantu pengamatan area tertentu sebelum pergerakan pasukan
Sungai, akses terbatas dan jalur pergerakan sulit	Informasi rute, titik lintas, hambatan medan dan jalur alternatif	GPS, SIG, peta rute patroli	Mendukung navigasi, orientasi dan pengamanan rute
Titik rawan dan dinamika keamanan	Informasi titik rawan, lokasi pos, jalur patroli dan area yang perlu diwaspadai	SIG, GPS, <i>drone</i> , peta titik rawan	Mendukung identifikasi risiko dan pengambilan keputusan taktis
Jarak antarpos dan keterbatasan komunikasi	Informasi posisi, koordinat penting dan kondisi wilayah sekitar pos	GPS, SIG, peta posisi pos	Mendukung pengendalian pergerakan dan pembaruan data lapangan

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa karakteristik daerah rawan Papua menuntut dukungan informasi medan yang tidak bersifat umum, tetapi spesifik sesuai kebutuhan satuan. Citra satelit dapat memberikan gambaran wilayah secara luas, sedangkan foto udara dan *drone* memperjelas kondisi area tertentu yang sulit dijangkau secara langsung. GPS berfungsi mendukung penentuan posisi, navigasi dan pencatatan koordinat penting. Adapun SIG berperan mengintegrasikan berbagai data spasial menjadi peta rute patroli, peta titik rawan, peta jalur alternatif, posisi pos, hambatan alam dan gambaran kondisi wilayah operasi. Temuan ini sejalan dengan konsep SIG yang menempatkan data spasial sebagai sumber informasi berbasis lokasi untuk mendukung analisis dan penyajian informasi secara sistematis (Burrough & McDonnell, 1998; Kraak & Ormeling, 2010).

Strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam penelitian ini dapat dipahami melalui keterpaduan antara kebutuhan operasi, sarana teknologi, kemampuan personel, prosedur pengolahan data serta koordinasi antara penyedia data dan satuan pengguna. Strategi tersebut tidak hanya menekankan ketersediaan perangkat, tetapi bagaimana data geospasial dikumpulkan, diolah, dianalisis, disajikan dan digunakan oleh unsur komando maupun pasukan di lapangan. Dalam perspektif teori strategi, keterpaduan tersebut dapat dijelaskan melalui kerangka *means, ways dan ends*, yaitu keselarasan antara sarana, cara dan tujuan dalam pelaksanaan operasi (Lykke, 2001).

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2, strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam penelitian ini mencakup lima aspek utama, yaitu penyediaan data geospasial, integrasi teknologi, peningkatan kemampuan personel, penyajian informasi medan dan koordinasi antar unsur.

Tabel 2. Strategi Pemanfaatan Teknologi Geospasial Intelijen dalam Mendukung Operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya

Aspek Strategi	Uraian Strategi	Bentuk Implementasi	Tujuan Operasional
Penyediaan data geospasial	Data disiapkan sesuai kebutuhan operasi, bukan hanya berupa peta umum	Penyediaan data jalur patroli, posisi pos, titik rawan, hambatan alam, sungai, akses jalan dan jalur alternatif	Menyediakan dasar informasi medan sebelum dan selama operasi
Integrasi teknologi geospasial	Citra satelit, foto udara, <i>drone</i> , GPS dan SIG digunakan secara terpadu	Penggabungan data visual, koordinat dan peta digital dalam SIG	Menghasilkan gambaran wilayah operasi yang lebih utuh
Peningkatan kemampuan personel	Personel perlu mampu membaca, memahami dan menggunakan informasi geospasial	Pelatihan membaca peta digital, penggunaan GPS, penafsiran citra dan pemanfaatan SIG	Mengubah data teknis menjadi tindakan operasional
Penyajian informasi medan	Informasi disajikan dalam bentuk praktis dan mudah digunakan	Peta rute patroli, peta titik rawan, peta jalur alternatif dan ringkasan kondisi medan	Mendukung komandan dan pasukan dalam memahami medan secara cepat
Koordinasi penyedia dan pengguna data	Ditpadatkan dan satuan pengguna perlu membangun	Permintaan data, pembaruan informasi, evaluasi penggunaan data	Menjamin informasi geospasial sesuai dengan kebutuhan Satgas

komunikasi
kebutuhan data

dan penyesuaian format
penyajian

Tabel 2 menunjukkan bahwa strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen tidak dapat dilepaskan dari kebutuhan nyata satuan. Penyediaan data geospasial menjadi tahap awal karena Satgas membutuhkan informasi medan yang sesuai dengan rute, pos, titik rawan, hambatan alam dan jalur alternatif. Integrasi teknologi menjadi penting karena setiap perangkat memiliki fungsi yang berbeda tetapi saling melengkapi. Peningkatan kemampuan personel diperlukan agar informasi yang tersedia dapat dibaca, ditafsirkan dan diterapkan dalam kegiatan operasi. Penyajian informasi medan harus dibuat sederhana agar dapat digunakan dalam situasi lapangan yang membutuhkan kecepatan. Koordinasi antara penyedia informasi dan satuan pengguna menjadi syarat agar produk geospasial yang disiapkan benar-benar relevan dengan kebutuhan operasional.

Penerapan citra satelit, foto udara, drone, GPS dan SIG dalam penelitian ini menunjukkan bahwa masing-masing teknologi memiliki fungsi tertentu dalam mendukung informasi medan. Citra satelit berperan memberikan gambaran wilayah secara luas. Foto udara dan drone memperjelas kondisi area tertentu, terutama pada jalur patroli, titik rawan, daerah tertutup vegetasi dan lokasi yang sulit dijangkau. GPS mendukung navigasi, penentuan posisi, pencatatan koordinat serta pembaruan data lapangan. SIG menjadi sarana integrasi untuk mengolah seluruh data tersebut menjadi informasi medan yang sistematis dan dapat digunakan dalam perencanaan maupun pelaksanaan operasi.

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3, setiap teknologi memiliki fungsi yang berbeda dalam mendukung patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute dan pengambilan keputusan taktis.

Tabel 3. Fungsi Teknologi Geospasial Intelijen dalam Mendukung Informasi Medan Satgas

Jenis Teknologi	Fungsi Utama	Produk Informasi	Dukungan terhadap Operasi
Citra satelit	Memberikan gambaran wilayah operasi secara luas	Gambaran kontur, tutupan lahan, sungai, akses jalan, permukiman dan ruang operasi	Mendukung pemahaman awal wilayah dan perencanaan patroli
Foto udara	Memberikan visualisasi area tertentu secara lebih rinci	Gambaran jalur, titik tertentu dan kondisi medan lokal	Mendukung pendalaman informasi pada area yang menjadi perhatian operasi
Drone	Mengamati jalur, titik rawan dan area yang sulit dijangkau	Foto udara, video pengamatan dan gambaran kondisi rute	Mendukung pengamatan sebelum patroli dan pengamanan rute
GPS	Menentukan posisi, arah, koordinat dan titik penting	Data koordinat rute, posisi pos, titik rawan dan jalur alternatif	Mendukung navigasi, orientasi pasukan dan pembaruan data lapangan
SIG	Mengintegrasikan, mengolah dan menyajikan data spasial	Peta operasi, peta rute patroli, peta titik rawan dan peta jalur alternatif	Mendukung analisis medan dan pengambilan keputusan taktis

Berdasarkan Tabel 3, penerapan teknologi geospasial intelijen memberikan dukungan yang saling melengkapi. Citra satelit menjadi sumber informasi awal untuk memahami wilayah secara luas, sedangkan foto udara dan *drone* memberikan informasi visual yang lebih rinci terhadap area tertentu. GPS memberikan data posisi yang penting untuk orientasi dan validasi lapangan. SIG berfungsi sebagai pusat integrasi data untuk menghasilkan informasi medan yang dapat digunakan oleh unsur komando maupun pasukan. Dengan pola tersebut, teknologi geospasial intelijen dapat memperkuat dukungan informasi medan dalam setiap tahap operasi, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai evaluasi kegiatan.

Dalam konteks pengambilan keputusan taktis, informasi medan yang dihasilkan melalui teknologi geospasial intelijen dapat membantu unsur komando dalam mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menyusun alternatif, mengevaluasi pilihan dan menetapkan tindakan. Hal ini sejalan dengan teori pengambilan keputusan yang menempatkan informasi sebagai dasar dalam menentukan pilihan tindakan (Simon, 1977). Pada situasi lapangan yang berubah cepat, informasi geospasial dapat menjadi bahan konfirmasi terhadap pengalaman komandan dan pasukan. Dengan demikian, teknologi geospasial intelijen tidak menggantikan pengalaman lapangan, tetapi memperkuat dasar pertimbangan taktis agar tindakan yang dipilih lebih sesuai dengan kondisi medan.

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4, dukungan teknologi geospasial intelijen berkaitan langsung dengan kebutuhan pengambilan keputusan taktis Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya.

Tabel 4. Dukungan Teknologi Geospasial Intelijen terhadap Pengambilan Keputusan Taktis

Tahap Kebutuhan Keputusan	Informasi yang Dibutuhkan	Sumber Teknologi	Bentuk Dukungan Keputusan
Perencanaan patroli	Jalur patroli, kondisi medan, titik rawan dan jalur alternatif	Citra satelit, SIG, GPS	Menentukan rute yang lebih sesuai dengan kondisi medan
Pergerakan pasukan	Posisi pasukan, arah gerak, hambatan alam dan kondisi rute	GPS, SIG, peta digital	Menjaga orientasi dan kesesuaian pergerakan dengan rencana
Pengamanan rute	Titik rawan, area tertutup, hambatan medan dan lokasi pengamatan	<i>Drone</i> , foto udara, SIG	Mengantisipasi kerawanan dan menentukan langkah pengamanan
Identifikasi titik rawan	Lokasi yang perlu diwaspadai, jalur sulit dan area tertutup vegetasi	Citra satelit, <i>drone</i> , GPS, SIG	Menyusun prioritas pengamatan dan tindakan pengamanan
Pengambilan keputusan taktis	Alternatif rute, kondisi aktual medan, posisi pos dan data koordinat	SIG, GPS, <i>drone</i> , peta operasi	Menentukan tindakan yang lebih cepat, tepat dan sesuai situasi

Tabel 4 menunjukkan bahwa teknologi geospasial intelijen memiliki nilai praktis dalam mendukung pengambilan keputusan taktis. Pada tahap perencanaan patroli, citra satelit dan SIG membantu menyusun gambaran awal wilayah. Pada tahap pergerakan pasukan, GPS dan peta digital membantu menjaga orientasi serta kesesuaian rute. Pada tahap pengamanan rute, *drone* dan foto udara memberikan gambaran visual terhadap area yang perlu diwaspadai. Pada tahap identifikasi titik rawan, integrasi citra satelit, *drone*, GPS dan SIG membantu satuan menyusun prioritas pengamatan. Dengan demikian, informasi geospasial yang telah diolah menjadi informasi medan dapat memperkuat proses pengambilan keputusan di lapangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan pemanfaatan teknologi geospasial intelijen sangat bergantung pada kemampuan personel. Teknologi yang tersedia tidak akan memberikan manfaat optimal apabila personel belum mampu membaca peta digital, memahami koordinat, menggunakan GPS, menafsirkan citra dan memanfaatkan informasi yang dihasilkan SIG. Hal ini sejalan dengan teori inovasi dan adopsi teknologi yang menekankan bahwa penerimaan teknologi ditentukan oleh kesesuaian dengan kebutuhan, kemudahan penggunaan dan kemampuan pengguna dalam melihat manfaat teknologi tersebut (Rogers, 2003). Oleh karena itu, pembinaan kemampuan personel menjadi bagian penting dari strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa teknologi geospasial intelijen menjadi instrumen penting dalam memperkuat dukungan informasi medan bagi Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya. Strategi yang tepat bukan hanya menyediakan perangkat dan data, tetapi memastikan bahwa data tersebut diolah menjadi informasi medan yang praktis, mudah dipahami dan dapat digunakan dalam patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute, identifikasi titik rawan serta pengambilan keputusan taktis. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi geospasial intelijen perlu ditempatkan sebagai sistem dukungan operasional yang menghubungkan karakteristik medan Papua, kebutuhan satuan, kemampuan personel dan koordinasi antar unsur.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, strategi pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dalam mendukung operasional Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya pada operasi di daerah rawan Papua perlu dilakukan secara terpadu dengan menghubungkan kebutuhan informasi medan, ketersediaan data geospasial, dukungan teknologi, kemampuan personel, prosedur pengolahan data serta koordinasi antarunsur. Karakteristik wilayah operasi yang terdiri atas pegunungan, lembah, hutan lebat, sungai, akses terbatas, jalur pergerakan sulit dan titik rawan menuntut dukungan informasi medan yang akurat, aktual, praktis dan mudah digunakan. Oleh karena itu, strategi yang tepat tidak hanya bertumpu pada keberadaan perangkat teknologi, tetapi pada kemampuan satuan dan unsur pendukung dalam mengolah data menjadi informasi medan yang operasional.

Penerapan citra satelit, foto udara, *drone*, GPS dan Sistem Informasi Geografis terbukti memiliki fungsi yang saling melengkapi dalam mendukung informasi medan Satgas Yonif 432/Waspada Setia Jaya. Citra satelit memberikan gambaran wilayah secara luas, foto udara dan *drone* memperjelas kondisi area tertentu, GPS mendukung penentuan posisi serta navigasi, sedangkan Sistem Informasi Geografis mengintegrasikan berbagai data spasial menjadi peta dan informasi medan yang sistematis. Keterpaduan teknologi tersebut mendukung perencanaan patroli, pergerakan pasukan, pengamanan rute, identifikasi titik rawan, penyusunan jalur alternatif serta pengambilan keputusan taktis di lapangan.

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa teknologi geospasial intelijen perlu ditempatkan sebagai sistem dukungan informasi medan, bukan sekadar perangkat pemetaan. Informasi yang dihasilkan harus disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami, seperti peta rute patroli, peta titik rawan, peta jalur alternatif, posisi pos, hambatan medan dan gambaran kondisi wilayah operasi. Implikasi praktis dari penelitian ini adalah perlunya penguatan dukungan informasi geospasial oleh unsur penyedia data, peningkatan kemampuan personel dalam membaca dan menggunakan informasi spasial serta pembaruan data lapangan secara berkelanjutan agar pemanfaatan teknologi geospasial intelijen dapat mendukung kesiapan operasional Satgas di daerah rawan Papua secara lebih efektif.

6. REFERENSI

- Agnew, J. (1997). The role of topography in military strategy.
- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). Principles of geographical information systems. Oxford University Press.
- Casey, M. (2008). Geospatial intelligence: A comprehensive approach.
- Clausewitz, C. von. (1984). On war (M. Howard & P. Paret, Eds. & Trans.). Princeton University Press. Karya asli diterbitkan 1832.
- Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). Multiple attribute decision making: Methods and applications. Springer.
- Klein, G. (1998). Sources of power: How people make decisions. MIT Press.
- Kraak, M.-J., & Ormeling, F. (2010). Cartography: Visualization of spatial data. Pearson Education.
- Laporan Purna Tugas. (2019). Laporan purna tugas operasi di daerah rawan Papua. Dokumen internal.
- Lee, J., & Kim, H. (2019). Training effects on the use of geospatial technology for military decision-making.
- Lykke, A. F. (2001). Toward an understanding of military strategy. In J. R. Cerami & J. F. Holcomb Jr. (Eds.), U.S. Army War College guide to strategy (pp. 179–185). Strategic Studies Institute.
- McNab, R. (2008). The importance of topographic mapping in military operations.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). Qualitative data analysis: A methods sourcebook (3rd ed.). SAGE Publications.
- Mintzberg, H. (1994). Strategy: A pattern of actions.
- Moleong, L. J. (2016). Metodologi penelitian kualitatif. Remaja Rosdakarya.
- NATO Defense College. (n.d.). Topographic maps: The scientific principles of their content and military topography.
- Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations (5th ed.). Free Press.
- Simon, H. A. (1977). The new science of management decision (Rev. ed.). Prentice Hall.
- U.S. Army War College. (n.d.). Military operations and terrain analysis.
- U.S. Geospatial Intelligence Foundation. (2017). Enhancing decision-making in military operations through geospatial intelligence.
- Yarger, H. R. (2006). Strategic theory for the 21st century: The little book on big strategy. Strategic Studies Institute, U.S. Army War College.