

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dinamika Kepemilikan Lahan dan Operasional Perusahaan

Provinsi Kalimantan, yang kaya akan sumber daya batubara, menjadi salah satu daerah penghasil batubara utama di Indonesia. Di wilayah ini, berdiri sebuah perusahaan x dibidang pertambangan batubara yang memiliki peranan penting terhadap berbagai aspek terutama bidang ekonomi. Luasnya area operasional, yang mencakup berbagai jenis lahan, termasuk hutan, lahan pertanian. Hingga sekarang, perusahaan swasta ini mengelola area operasional termasuk area dengan status Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (IPPKH). Sesuai dengan regulasi yang ada yaitu Pasal 38 ayat (3) Undang-Undang No.41 Tahun 1999 dinyatakan bahwa “Penggunaan kawasan hutan untuk kepentingan pertambangan dilakukan melalui pemberian izin pinjam pakai oleh Menteri dengan mempertimbangkan batasan luas dan jangka waktu tertentu serta kelestarian lingkungan”. Pada Pasal 38 ayat (5) Undang-Undang No.41 Tahun 1999 tentang kehutanan, dinyatakan bahwa “Pemberian izin pinjam pakai sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang berdampak penting dan cakupan yang luas serta bernilai strategis dilakukan oleh Menteri atas persetujuan Dewan Perwakilan Rakyat.” (Undang-Undang No. 41 Tahun 1999, 1999). Adanya Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (IPPKH) memungkinkan penggunaan kawasan hutan untuk tujuan pertambangan sesuai regulasi yang berlaku.

Namun, perusahaan menghadapi tantangan berupa konflik horizontal dengan masyarakat di sekitar wilayah operasional. Konflik ini terutama berkaitan dengan sengketa lahan yang muncul akibat klaim masyarakat terhadap bagian-bagian tertentu dalam area operasional. Klaim ini sering melibatkan masyarakat yang telah lama maupun yang baru menggunakan atau mengelola lahan tersebut untuk berbagai keperluan, seperti pertanian dan perkebunan.

Sebagian besar area operasional perusahaan masih berupa kawasan hutan alami yang kaya akan sumber daya. Keberadaan hutan ini menjadikan nya sebagai wilayah yang penting bagi masyarakat lokal yang mengandalkan sumber daya tersebut untuk mendukung kehidupan sehari-hari. Ketergantungan masyarakat terhadap lahan ini sering kali menjadi sumber utama konflik, terutama ketika klaim.

Konflik sengketa lahan ini tidak hanya berdampak pada hubungan sosial antara perusahaan dan masyarakat, tetapi juga memengaruhi kelancaran operasional perusahaan. Selain itu, konflik yang terus berlangsung dapat menimbulkan tantangan reputasi bagi perusahaan dalam menjalankan operasional. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk terus berupaya mencari solusi yang

dapat mengakomodasi kebutuhan masyarakat sekaligus memastikan keberlanjutan operasional nya.

2.2 Okupasi

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2016), istilah okupasi memiliki dua pengertian utama. Pertama, okupasi diartikan sebagai tindakan pendudukan, penggunaan, atau penempatan pada tanah kosong. Kedua, istilah ini merujuk pada pendudukan dan penguasaan suatu wilayah oleh tentara asing. Dari definisi tersebut, okupasi bisa dipahami sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk menguasai, menggunakan, serta menempati suatu wilayah tertentu baik secara ilegal.

Selanjutnya Suratmo (2013) menambahkan bahwa masyarakat sering melakukan okupasi lahan untuk kegiatan pertanian, perkebunan, dan pemanfaatan sumber daya alam lainnya guna mendukung kebutuhan hidup mereka. Hal ini menunjukkan bahwa okupasi bukan hanya sekedar masalah hukum, tetapi juga berkaitan dengan kebutuhan ekonomi masyarakat yang bergantung pada lahan tersbut.

Menurut Indrawati, A (2024) okupasi lahan sering terjadi karena ketidakjelasan mengenai batas tanah yang dimiliki oleh masing-masing pihak. Ketidakjelasan batas ini seringkali disebabkan oleh kurangnya dokumentasi legal atau perbedaan dalam metode pengukuran lahan yang digunakan pada masa lalu. Pada jurnalnya Indrawati, A (2024) juga mencatat bahwa ketidakpahaman hukum oleh pihak yang melakukan okupasi menyebabkan mereka tidak menyadari konsekuensi hukum yang timbul akibat tindakan tersebut.

Sebagai negara agraris, Indonesia mengalami tantangan besar dalam masalah okupasi lahan, terutama di kawasan hutan yang sering kali menjadi target okupasi lahan pertanian. Pada jurnalnya Trumpi, Z (2023) menjelaskan bahwa masyarakat yang bermukim di sekitar kawasan hutan seringkali mengambil alih tanah tersebut untuk dijadikan lahan pertanian demi memenuhi kebutuhan hidup mereka.

Okupasi lahan pada operasional yang dimiliki oleh perusahaan swasta ini menjadi masalah yang serius. Perusahaan swasta ini, sebagai pemegang hak operasional, sering menghadapi klaim atau okupasi lahan oleh pihak-pihak yang tidak memiliki izin. Untuk mengatasi tantangan ini, perusahaan melakukan beberapa strategi pengamanan lahan, salah satunya adalah pemasangan batas fisik seperti pagar dan plan untuk menandai wilayah yang sudah dibebaskan oleh perusahaan secara jelas. Implementasi pendekatan ini diharapkan dapat mengurangi klaim atas lahan perusahaan dan memberikan kejelasan visual bagi masyarakat sekitar. Selain itu, penggunaan teknologi drone untuk patroli merupakan salah satu langkah yang inovatif dalam pengawasan wilayah yang luas dan sulit diakses.

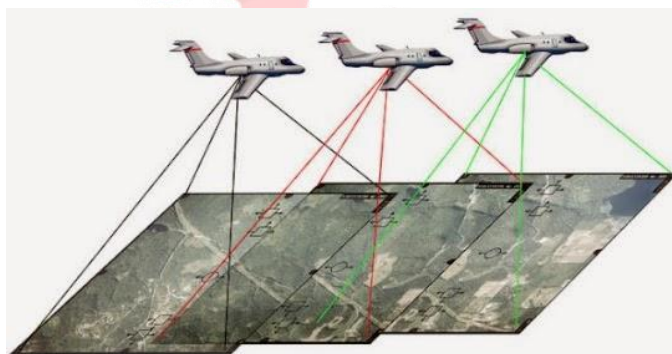
Adanya teknologi drone memungkinkan perusahaan untuk melakukan pemantauan yang lebih efisien serta akan dapat mendeteksi aktivitas ilegal lebih awal.

2.3 Kapasitas Bekerja Manusia

Menurut Nadiyah (2019) kapasitas manusia dalam bekerja diartikan sebagai energi yang digunakan selama aktivitas fisik, yang harus terus dipasok untuk menjaga kelangsungan kerja. Berdasarkan WHO, pekerjaan berat mengeluarkan energi lebih dari 7 kalori per menit, sedangkan pekerjaan ringan mengeluarkan 3-5 kalori per menit (Rosmalina, Y & Permaesih, D., 2008). Dalam konteks pengamanan lahan oleh perusahaan dilakukan dengan metode konvensional, seperti patroli manual, pemasangan pagar, dan plang pembatas, waktu kerja dan tingkat pengeluaran energi menjadi faktor penting yang memengaruhi efisiensi operasional.

Patroli manual di area operasional yang luas sering kali memakan waktu 6-8 jam per hari, terutama jika melibatkan medan yang sulit dan jarak tempuh yang jauh. Dengan pengeluaran energi tinggi pada tingkat pekerjaan berat, pekerja menghadapi batasan fisik yang dapat memengaruhi produktivitas mereka dalam jangka waktu tertentu. Selain itu, aktivitas pemasangan pagar dan plang pembatas memerlukan waktu tambahan untuk membawa material dan menyelesaikan pekerjaan di lapangan.

2.4 Fotogrametri Untuk Pemetaan Wilayah



Gambar Error! No text of specified style in document.-1 Fotogrametri

Fotogrametri merupakan ilmu untuk mendapatkan informasi dari suatu objek yang melalui proses pencatatan, pengukuran, serta interpretasi secara fotografis. Hasil dari fotogrametri berupa foto udara yang memiliki aspek-aspek geometrik yaitu sudut, jarak, koordinat, dan sebagainya (Gularso, H. dkk., 2013). Adanya fotogrametri memiliki tujuan tersendiri yaitu untuk membangun hubungan geometrik antara objek dengan citra sehingga akan memberikan informasi tentang objek tersebut secara teliti dan detail (Pardo, C.N. dkk., 2020). Menurut Prayogo

dkk (2020), fotogrametri adalah gabungan dari seni, pengetahuan, dan teknologi yang bertujuan untuk memperoleh data serta informasi dari suatu objek, termasuk keadaan di sekitarnya, melalui serangkaian proses seperti pencatatan, pengukuran, hingga interpretasi bayangan fotografis dari foto udara.

Fotogrametri merupakan salah satu teknik pemetaan yang menggunakan foto udara sebagai dasar untuk menghasilkan informasi spasial yang akurat. Foto udara adalah hasil potret dari sebagian permukaan bumi yang direkam melalui udara dengan menggunakan wahana pesawat terbang dengan ketinggian dan perangkat tertentu (Aji, D.S. dkk., 2019). Berdasarkan jenisnya foto udara dibedakan menjadi dua yaitu foto tegak dan foto miring. Foto udara tegak adalah foto yang dihasilkan dari pengambilan foto, dengan posisi sumbu kamera berada dalam posisi tegak lurus dengan permukaan bumi pada saat pengambilan foto udara berlangsung. Sedangkan foto udara miring adalah foto yang dihasilkan dari pengambilan foto dengan posisi sumbu kamera berada dalam posisi miring. Untuk keperluan pemetaan, jenis foto udara yang digunakan adalah foto udara tegak (Putri, K.M. dkk., 2017). Sebelum menjadi foto udara dilakukan proses pembuatan orthophoto. Orthophoto adalah proses rektifikasi dengan tujuan untuk menghilangkan kemiringan kamera, menyamakan skala, serta menghilangkan pergeseran relief (Fransisca, D.A & Rokhmana, C.A., 2019). Rektifikasi adalah proses transformasi data dari satu sistem grid menggunakan transformasi geometrik. Rektifikasi dilakukan agar foto udara posisi piksel pada citra yang dihasilkan sesuai dengan posisi piksel aslinya (Pardo, C.N. dkk., 2020).

Dalam penerapannya, fotogrametri sering memanfaatkan teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) atau pesawat tanpa awak untuk pemetaan berskala besar. Adi dkk. (2021) menjelaskan bahwa UAV adalah salah satu jenis pesawat terbang yang dikendalikan dari jarak jauh menggunakan gelombang radio

2.5 Pemanfaatan Teknologi Fotogrametri dalam Pengamanan Lahan

Pengamanan lahan operasional merupakan salah satu aspek penting dalam operasional perusahaan, dengan area operasional yang luas mencakup berbagai jenis lahan, termasuk kawasan hutan alami, lahan pertanian, dan perkebunan. Tantangan utama dalam pengelolaan lahan ini meliputi konflik sengketa dengan masyarakat lokal, perambahan area operasional secara ilegal, serta kebutuhan untuk memantau batas wilayah secara akurat dan berkelanjutan.

Teknologi fotogrametri merupakan salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas pengamanan lahan operasional. Fotogrametri memungkinkan pemetaan area operasional dengan tingkat akurasi tinggi menggunakan citra udara yang diperoleh dari pesawat tanpa awak (UAV) atau drone, serta pesawat berawak. Teknologi ini dapat menampilkan visual dari

permukaan tanah, sehingga membantu dalam analisis perubahan lahan dan deteksi aktivitas ilegal di area operasional (Wolf dan Dewitt, 2000) .

Keunggulan utama teknologi fotogrametri dalam pengamanan lahan adalah kemampuannya untuk menghasilkan data spasial yang detail dalam waktu relatif singkat dibandingkan metode pemetaan konvensional. Dengan menggunakan sistem ini, perusahaan dapat memantau perubahan lahan secara berkala, mengidentifikasi adanya aktivitas perambahan, serta memastikan batas operasional tetap terjaga. Selain itu, teknologi ini juga dapat dikombinasikan dengan sistem informasi geografis (SIG) untuk analisis lebih lanjut terkait pola penggunaan lahan dan potensi risiko konflik dengan masyarakat sekitar (Lillesand dkk., 2015).

Implementasi fotogrametri dalam pengamanan lahan operasional perusahaan juga dapat membantu dalam dokumentasi legal terkait batas wilayah serta memberikan bukti visual yang dapat digunakan dalam penyelesaian sengketa lahan. Data yang dihasilkan dari teknologi ini dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan strategis terkait perlindungan dan optimalisasi lahan operasional (Aber dkk., 2010).

2.6 Penilaian Efektivitas Pengamanan Lahan

Menurut Siagian (2001), efektivitas adalah tingkat keberhasilan suatu kegiatan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yang diukur melalui perbandingan antara hasil yang dicapai (*output* aktual) dengan hasil yang diharapkan (*target*). Suatu kegiatan dianggap efektif apabila *output* aktual yang diperoleh mendekati atau sama dengan *target* yang direncanakan. Semakin besar kesesuaian antara *output* aktual dengan *target*, maka semakin tinggi tingkat efektivitasnya. Dalam konteks manajemen sumber daya manusia, efektivitas mencerminkan kemampuan organisasi atau individu untuk memanfaatkan sumber daya yang ada secara optimal dalam mencapai tujuan. Efektivitas didefinisikan sebagai sejauh mana pengamanan lahan operasional dapat dilaksanakan secara optimal dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia. Efektivitas diukur melalui kombinasi tiga variabel utama, yaitu jumlah Sumber Daya Manusia (SDM) yang terlibat, waktu operasional yang digunakan, serta luas cakupan area yang berhasil diamankan.

Secara matematis, efektivitas dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Luas Cakupan Area}}{\text{Sumber Daya Manusia} \times \text{Waktu Operasional}}$$

Efektivitas dalam penelitian ini merepresentasikan sejauh mana seorang individu mampu menyelesaikan pengamanan area tertentu dalam rentang waktu tertentu. Nilai efektivitas yang tinggi menunjukkan bahwa penggunaan SDM dan waktu operasional dilakukan secara efisien sehingga hasil kerja mendekati *target* yang diharapkan. Sebaliknya, nilai efektivitas yang rendah menggambarkan adanya

potensi pemborosan sumber daya atau ketidakseimbangan dalam alokasi SDM, waktu, dan luasan area yang dicapai.

2.7 Analisis Regresi Linear Berganda Dalam Efektivitas Pengamanan Lahan

Analisis regresi berganda merupakan salah satu metode statistika yang banyak digunakan untuk memodelkan variabel dependen terhadap beberapa variabel independen (Prahutama & Rahmawati, 2023). Metode ini memungkinkan peneliti untuk melihat sejauh mana perubahan pada lebih dari satu variabel bebas dapat menjelaskan variasi pada variabel terikat. Analisis regresi linier berganda pada dasarnya adalah pengembangan dari regresi sederhana, di mana terdapat lebih dari satu variabel bebas yang dikaitkan dengan variabel terikat.

Menurut Ahdika & Prasmono (2022), analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui arah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, apakah hubungan tersebut bersifat positif atau negatif. Hubungan positif menunjukkan bahwa peningkatan nilai pada variabel bebas akan diikuti oleh peningkatan variabel terikat, sedangkan hubungan negatif menunjukkan bahwa peningkatan pada variabel bebas justru akan menurunkan nilai variabel terikat. Dalam penelitian ini, variabel bebas meliputi jumlah sumber daya manusia (X_1), waktu operasional (X_2), dan luas cakupan area (X_3), sedangkan variabel terikatnya adalah efektivitas kerja pengamanan lahan (Y). Secara matematis, model regresi linier berganda dapat dituliskan dalam bentuk persamaan umum:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$$

di mana Y adalah variabel dependen (efektivitas), β_0 adalah konstanta, $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ adalah koefisien regresi yang menunjukkan besar pengaruh masing-masing variabel independen. Persamaan ini menjadi dasar analisis untuk menguji seberapa besar kontribusi SDM, waktu, dan cakupan area terhadap efektivitas pengamanan lahan.

Menurut Ghazali (2016), terdapat tiga uji utama dalam analisis regresi linier berganda. Pertama, uji F digunakan untuk mengetahui apakah variabel independen secara simultan berpengaruh terhadap variabel dependen. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05 (5%), di mana jika nilai Sig. F < 0,05 maka model regresi signifikan secara simultan. Kedua, uji t digunakan untuk melihat pengaruh parsial masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Jika nilai Sig. t < 0,05 maka variabel bebas tersebut berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Ketiga, koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur seberapa baik model menjelaskan variasi variabel dependen. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa variabel independen mampu menjelaskan sebagian besar variasi pada variabel dependen. Dalam penelitian ini, kombinasi ketiga uji dengan memperhatikan nilai signifikansi menjadi landasan untuk menilai validitas model,

sekali­gus memas­tikan bahwa efektivitas pengaman­an lahan dapat di­jelaskan secara statistik melalui variabel SDM, waktu, dan cakupan area.

2.8 Uji Asumsi Klasik dalam Analisis Regresi Linear Berganda

Menurut Silalahi, R.A., dkk. (2024), uji asumsi klasik merupakan serangkaian prosedur statistik yang digunakan untuk menguji apakah suatu model regresi linear memenuhi syarat-syarat dasar (asumsi) yang diperlukan agar hasil analisis dapat diinterpretasikan secara valid. Dalam konteks analisis regresi, uji asumsi klasik berfungsi sebagai mekanisme verifikasi yang memastikan bahwa model yang digunakan benar-benar layak dan tidak menimbulkan bias dalam estimasi koefisien. Model regresi yang baik harus mampu lulus dari uji asumsi klasik, karena jika asumsi tidak terpenuhi maka hasil regresi berpotensi menyesatkan dan tidak dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan. Dengan demikian, tujuan utama dari uji asumsi klasik adalah menjamin bahwa hubungan antara variabel independen dan variabel dependen dapat digambarkan secara tepat dan obyektif, sehingga model regresi tidak hanya menghasilkan nilai koefisien semata, tetapi juga memiliki kekuatan representatif dalam menjelaskan fenomena penelitian yang dianalisis.

Sejalan dengan hal tersebut, Padilah & Adam (2019) menegaskan bahwa analisis data pada penelitian yang menggunakan regresi linear harus diawali dengan uji asumsi klasik untuk memastikan model yang dihasilkan layak digunakan. Uji ini bertujuan agar model regresi memenuhi syarat statistik, yaitu residual terdistribusi normal, tidak terjadi multikolinearitas antar variabel independen, tidak terdapat heterokedastisitas, serta bebas dari autokorelasi. Apabila syarat-syarat tersebut terpenuhi, maka model dapat dikatakan valid dan hasil analisis dapat dipercaya. Namun, jika syarat tidak terpenuhi, misalnya data tidak berdistribusi normal, maka peneliti perlu melakukan langkah korektif seperti transformasi data (logaritma, akar, atau bentuk lain) sebelum melanjutkan permodelan regresi. Secara teknis terdapat 4 tahap utama dalam uji asumsi klasik :

1. Uji Normalitas (Shapiro–Wilk Test), bertujuan melihat apakah residual regresi berdistribusi normal. Rumus dasar uji Shapiro-Wilk adalah :

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_1 x_{(i)})^2}{(\sum_{i=1}^n (x_1 - \bar{x})^w)}$$

Dengan a_1 adalah konstanta berdasarkan varian dan kovarian data normal, $x_{(i)}$ adalah data terurut, dan $\bar{x}$ adalah rata-rata sampel. Kriteria : $p\text{-value} > 0,05 \rightarrow$ residual normal

2. Uji Multikolinaritas (Tolerance and Variance Inflation Factor – VIF), bertujuan untuk mengukur apakah antar variabel independen saling berkorelasi tinggi.

Rumus Tolerance adalah :

$$TOL = 1 - R_j^2$$

Dimana R_j^2 adalah koefisien determinasi dari regresi variabel independen ke – j terhadap variabel independen lainnya.

Rumus VIF adalah :

$$VIF = \frac{1}{TOL}$$

Kriteria : $TOL > 0,1$ dan $VIF < 10 \rightarrow$ tidak terjadi multikolineritas.

3. Uji Heterokedastisitas (Breuch-Pagan Test), bertujuan untuk mengecek apakah varian residual konstan (homokedastis) atau tidak.

Rumus BP adalah :

$$BP = n \times R^2$$

Dimana n adalah jumlah sampel dan R^2 adalah koefisien determinasi dari regresi kuadrat residual terhadap variabel independen. Kriteria : p-value $\rightarrow$ tidak terjadi heterokedastisitas.

4. Uji Autokorelasi (Durbin-Watson Test), bertujuan untuk mendeteksi apakah ada korelasi antar residual pada periode berbeda.

Rumus DW adalah :

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

Dimana e_t adalah residual pada observasi ke-t. Nilai DW mendekati 2 menunjukkan tidak ada autokorelasi; nilai mendekati 0 menunjukkan autokorelasi positif; nilai mendekati 4 menunjukkan autokorelasi negatif.

2.9 Penelitian Sebelumnya

Tabel Error! No text of specified style in document.-1 Tabel Penelitian Sebelumnya

Judul, Peneliti, Tahun Terbit	Metode Penelitian	Hasil
Penyelesaian Konflik Pertambangan Melalui Dimensi Keadilan Agraria, (Pipit Muliyah, Dyah Aminatun, Sukma Septian Nasution, Tommy Hastomo, Setiana Sri Wahyuni Sitepu, Tryana), 2020	Metode penelitian yang digunakan adalah yuridis normatif dengan pendekatan peraturan perundang-undangan dan pendekatan konseptual.	Pada penelitian ini dibahas mengenai keadilan agraria dalam penyelesaian konflik pertambangan. Pada penelitian ini dikatakan bahwa penyebab utama dari penyerobotan lahan atau okupasi oleh masyarakat dikarenakan adanya aktivitas pertambangan mengakibatkan tertutupnya akses masyarakat kepada sumber-sumber kehidupan nya. Ada 3 komponen utama dalam terjadinya okupasi lahan yang terjadi di area konsesi, yaitu negara, swasta, dan masyarakat. Dari 3 komponen tersebut negara memiliki posisi yang paling tinggi karena merupakan pemegang hak penguasaan atas

		sumber daya alam, perusahaan (swasta) sebagai pemegang izin konsesi pertambangan maka memiliki penguasaan atas objek yang dimintakan dari negara, dan masyarakat memiliki posisi yang paling rendah dalam segi ekonomi dan sosial.
Pemanfaatan Drone DJI Phantom 4 Untuk Identifikasi Batas Administrasi Wilayah, (Ayu, Suciani Taufik, Rahmadi), 2019	Fotogrametri	Pada penelitian ini, dikatakan bahwa UAV memiliki banyak pemanfaatan yaitu untuk monitoring tata ruang kota, monitoring hutan, perhitungan jumlah tanaman, identifikasi perubahan lahan, untuk konstruksi bangunan, hingga memetakan batas administrasi. Pemanfaatan drone dalam monitoring sangat berguna bagi banyak kegiatan. Pada penelitian ini juga dilakukan interpretasi hasil foto udara secara manual untuk penentuan batas administrasi wilayah. Pada hasil penelitian juga dijelaskan bahwa penggunaan drone atau UAV akan memberikan keuntungan yang efektif karena dapat melakukan monitoring sesuai dengan keinginan pengguna, menyajikan informasi aktual di lapangan, serta menghemat biaya
Penyelesaian sengketa lahan masyarakat di konsensi tambang pt . Mahakam sumber jaya kabupaten kutai, (Harjanto, Budi Cahyaningtyas, Irma), 2019	Metode pendekatan yuridis normatif	Pada penelitian ini dikatakan bahwa penyebab dari permasalahan lahan adalah karena adanya klaim kepemilikan yang mengakibatkan terjadinya tumpang tindih lahan. Dalam menjalankan kegiatan operasional pertambangan nya, perusahaan pada umumnya memberikan kompensasi ganti rugi kepada masyarakat yang memiliki surat keterangan tanah yang sah, adanya tumpang tindih lahan biasanya dikarenakan masing-masing orang atau kelompok merasa berhak atas lahan termasuk juga dengan ganti rugi yang diberikan perusahaan. Masing-masing orang atau kelompok tani tersebut saling memiliki bukti kepemilikan lahan termasuk juga dengan perusahaan yang sudah membebaskan lahan dengan bukti Surat Pernyataan Pelepasan Hak yang sudah dikeluarkan oleh pemilik lahan dan pihak aparat kelurahan maupun kecamatan. Pada

		penelitian ini juga dijelaskan bahwa penyebab lain terjadinya klaim adalah karena terkait dengan kompensasi pembebasan lahan, setelah melakukan pembebasan lahan ada masyarakat yang merasa belum menerima kompensasi dari pihak perusahaan. Perusahaan yang merasa sudah melakukan pembebasan lahan di area tersebut tidak akan lagi memberikan kompensasi apapun kepada siapapun orang yang melakukan klaim di lahan tersebut. Hal seperti ini yang sering menyebabkan masyarakat melakukan kegiatan unjuk rasa.
Pemanfaatan Drone dalam Pemetaan Kontur Tanah Utilization of Drones in Land Contour Mapping (Andrew Stefano), 2020	Fotogrametri	Penggunaan drone atau UAV merupakan solusi yang tepat untuk pemetaan tanah dengan target luasan yang besar, serta memiliki fleksibilitas waktu dan area pemotretan yang diinginkan. Penggunaan drone untuk pemetaan tanah juga merupakan pilihan yang tepat karena memiliki resolusi spasial yang tinggi.
UAV for 3D mapping applications: A review, (Francesco Nex, Fabio Remondino F.), 2014	Fotogrametri	Pada penelitian mengenai efisien penggunaan platform UAV karena mampu menghemat biaya dan memiliki tingkat fleksibel yang tinggi untuk pengambilan data fotogrametri. Dengan menggunakan UAV memungkinkan untuk akuisisi data secara cepat dengan resolusi tinggi dan dalam waktu singkat, terutama pada lokasi yang sulit diakses dan berbahaya. Dengan survei darat biasanya membutuhkan banyak waktu dan sumber daya manusia, sedangkan UAV mampu melakukan survei dengan lebih efisien melalui jalur udara.
ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing : A review, (I. Colomina, P. Molina), 2014	Fotogrametri	Pada penelitian ini dibahas tentang perkembangan penggunaan UAV dalam bidang fotogrametri, UAV menjadi topik hangat dalam beberapa tahun terakhir karena kemampuannya untuk menghasilkan citra berkualitas tinggi dengan biaya yang relatif rendah. Penggunaan UAV memberikan efisiensi waktu yang signifikan dalam pengumpulan data dibandingkan dengan metode konvensional, dengan bergerak pada jalur udara

		memungkinkan UAV menjangkau area yang sulit diakses hal ini memungkinkan untuk pengambilan keputusan secara cepat.
Urgensi Pemanfaatan Teknologi Drone Dalam Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap Guna, (Ziddane Rangga Buana, Dimas Nur Dwianto, Muhammad Rizky Yudhoyono Santoso, Muhammad Adymas Hikal Fikri), 2024	Normatif yuridis	Pada penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pemanfaatan teknologi drone dalam Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) untuk meningkatkan efisiensi pemetaanlahan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa selain untuk mempercepat sertifikasi tanah, juga memperkuat kepastian kepastian hukum bagi pemilik lahan dengan data yang lebih akurat.
Penggunaan Teknologi Uav Untuk Monitoring Perubahan Vegetasi Pantai, (Hasanul Arifin Purba, Ahmad Perwira Mulia Tarigan), 2024	Fotogrametri	Penelitian ini terkait dengan monitoring perubahan bentang alam pada wilayah pertambangan. Tujuan menggunakan UAV dalam penelitian ini adalah untuk mempersingkat waktu agar lebih efisien. Setelah melakukan pengambilan foto udara selanjutnya adalah dilakukan analisis data. Hasil dari penelitian adalah peta foto udara yang menunjukkan adanya perubahan bentang alam berdasarkan hasil analisis foto udara.

2.10 Penelitian Yang Dikerjakan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis sejauh mana efektivitas penggunaan metode fotogrametri dalam mendukung kegiatan pengamanan lahan pada area operasional salah satu perusahaan swasta nasional yang bergerak pada industri pertambangan. Penerapan teknologi fotogrametri berbasis *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*, menjadi salah satu metode yang potensial untuk diterapkan. Cepatnya akuisisi data spasial, serta mampu mencakup area yang luas menjadikan teknologi ini sesuai untuk kebutuhan pengawasan dan pemantauan kondisi lahan secara berkala. Dengan menggunakan metode fotogrametri, perusahaan dapat mendeteksi secara dini adanya indikasi okupasi

ilegal untuk kemudian dapat dilakukan tindakan yang tepat berdasarkan data citra foto udara. Penelitian ini akan berfokus pada evaluasi kontribusi teknologi fotogrametri terhadap peningkatan proses pengamanan lahan.



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**