

INTERPRETASI FOTO UDARA DENGAN STEREOSKOP PADA KAJIAN LONGSORAN DAERAH SEKITAR KALAN KALIMANTAN BARAT

Nasrun Syamsul
Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir

ABSTRAK

INTERPRETASI FOTO UDARA DENGAN STEREOSKOP PADA KAJIAN LONGSORAN DAERAH SEKITAR KALAN KALIMANTAN BARAT. Kegiatan eksplorasi uranium di Kalan Kalimantan Barat memerlukan sarana jalan / transportasi yang aman dari bahaya longsor. Kajian longsor dilakukan dengan interpretasi foto udara menggunakan stereoskop dan bertujuan melokalisir daerah-daerah longsor serta mencari kemungkinan lokasi jalan yang aman dari longsor. Dibantu dengan unsur - unsur pengenalan obyek pada foto udara dan data geologi diperoleh 14 lokasi longsor yang terdapat pada jalan dengan topografi yang terjal dan daerah tektonik. Untuk sarana jalan yang dianggap aman dari longsor disarankan di bagian selatan sepanjang S.Kalan.

ABSTRACT

AERIAL PHOTO INTERPRETATION USING STEREOSCOPE FOR LANDSLIDE STUDY IN KALAN AREA, WEST KALIMANTAN. Uranium exploration activity at Kalan areas, West Kalimantan requires transportation means which are severe and safe from landslides. Landslide study was carried out by aerial photo interpretation using stereoscope and was aimed to delineate the area having high landslide potential and to find stable areas for new road construction. By identifying objects in the photos and by comparing them with geological data, 14 potential landslides' areas which is located on the tectonic zone and the steep topography, was found. It was advised that southern part of Kalan river is the best place for road construction.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Kegiatan eksplorasi uranium di daerah Kalan yang meliputi pemetaan detil, sistematis, pemboran evaluasi, penelitian penambangan dan pilot plan pengolahan bijih uranium membutuhkan sarana transportasi / jalan untuk kelancaran kegiatan tersebut. Demikian juga untuk kegiatan pengadaan logistik serta kegiatan operasional baik menuju kearah lokasi Kalan maupun yang menghubungkan antar kegiatan-kegiatan eksplorasi tersebut.

Pembuatan jalan memerlukan beberapa persyaratan antara lain tidak terganggu oleh fenomena alam seperti longsor . Sarana jalan yang ada di Proyek Kalan sebagian besar pada punggung bukit dan sebagian dari jalan tersebut rawan terhadap longsor.

Foto udara merupakan rekaman permukaan bumi yang dipotret dari udara dan sebagai sumber informasi mengenai permukaan bumi meliputi batuan, tanah, air dan vegetasi.

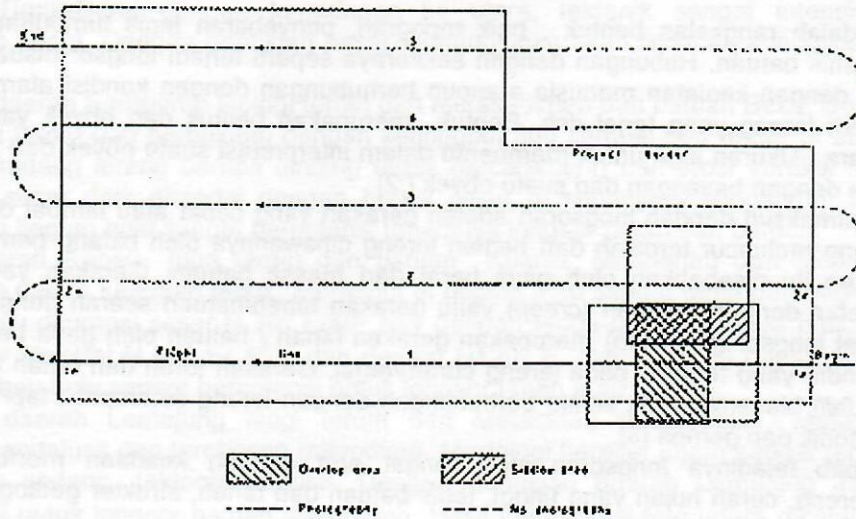
Informasi permukaan bumi yang terlihat pada foto udara dapat diperoleh dengan cara interpretasi foto udara yang menggunakan stereoskop. Hasil yang diperoleh adalah kenampakan obyek yang berbentuk tiga dimensi dari pasangan foto udara yang saling bertampalan. Dibantu dengan unsur-unsur pengenalan obyek pada foto dan karakteristik dari obyek, maka dengan cepat akan diperoleh informasi mengenai permukaan bumi.

Sasaran penelitian melokalisir daerah yang berpotensi longsor pada daerah sarana jalan dengan memberi saran pada penyelenggara eksplorasi uranium tentang daerah yang rawan longsor sehingga pembuatan sarana jalan lebih efisien.

Daerah penelitian meliputi daerah sekitar S.Kalan, S.Rirang, S. Sampurno, S. Rabau dan S. Lemajung yang tercakup pada 14 (empat belas lembar) foto udara hitam putih. Foto udara tersebut terdiri dari : jalur terbang IV mulai dari no. 13 s/d no. 20 dan jalur terbang IVB mulai dari no. 1 s/d no. 5. dengan skala 1 : 10.000.

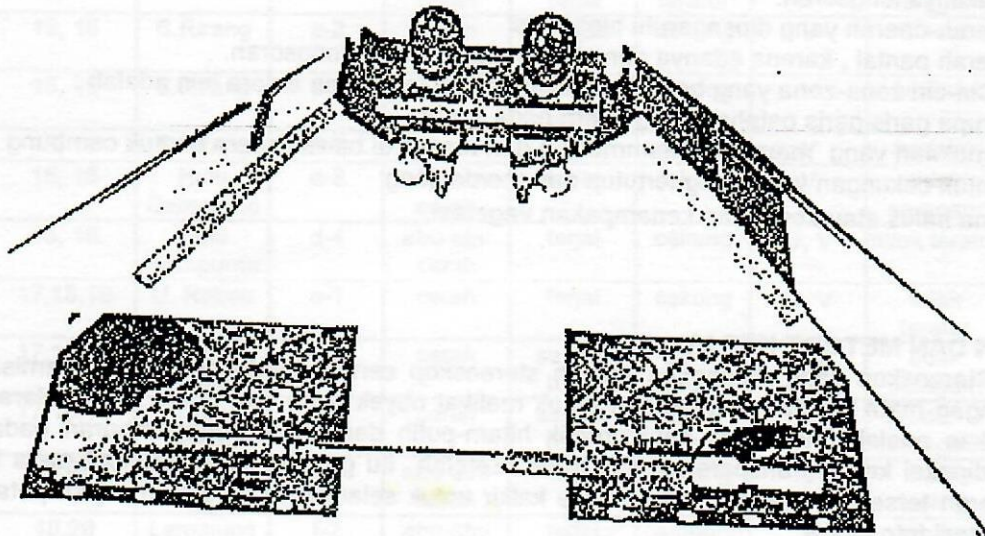
Pemotretan suatu daerah dilakukan menurut jalur terbang yang telah direncanakan sehingga ada penampalan antara foto-foto dalam satu jalur terbang. Penampalan ini untuk penyambungan foto dan untuk memperoleh gambaran tiga dimensi apabila diamati dengan

stereoskop. Penampalan ini adalah penampalan depan (*endlap*) dan ada penampalan antar jalur terbang yang disebut dengan penampalan samping (*sidelap*)[1]. Penampalan depan ini umumnya dibuat sekitar 60% sedangkan penampalan samping sekitar 30 % seperti terlihat pada sketsa Gambar 1.



Gambar 1. Jalur Pemotretan Udara

Setelah mendapatkan foto udara dilakukan interpretasi foto udara menggunakan stereoskop cermin yang terdiri dari dua kaca pada posisi A menyudut 45° dan dua prisma pada B juga menyudut 45° . Stereoskop ini mempunyai dua lensa binokuler untuk pengamatan detil suatu obyek pada foto udara. Seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Stereoskop Cermin

Hasil interpretasi tersebut memberikan kenampakan tiga dimensi (kenampakan stereoskopik) apabila satu obyek yang terdapat pada dua foto udara yang bertampalan diamati dengan stereoskop, mata kiri melihat obyek pada foto kiri dan mata kanan melihat obyek pada foto kanan. Dua obyek itu secara psikologik akan dilebur menjadi satu atau fusi dan setelah itu akan terlihat kesan kedalaman atau kenampakan tiga dimensi [1]. Untuk interpretasi

foto udara diperlukan pula unsur-unsur dasar pengenalan obyek pada foto udara yang terdiri dari : rona, tekstur, pola, hubungan dengan sekitarnya, bentuk, ukuran dan bayangan.

Rona adalah efek dari pantulan sinar matahari pada suatu obyek sewaktu dipotret. Tingkatan rona terdiri dari cerah, abu-abu cerah, dan gelap. Tekstur merupakan hubungan tiap-tiap rona yang dibentuk oleh bermacam-macam obyek yang dipotret satu dengan lainnya. Tekstur ini dapat digolong kasar, halus, tidak rata, rata, berbintik berbulu akar dsb.

Pola adalah rangkaian bentuk, baik topografi, penyebaran jenis tumbuhan ataupun penyebaran jenis batuan. Hubungan dengan sekitarnya seperti terjadi longsor disuatu tempat berhubungan dengan kegiatan manusia ataupun berhubungan dengan kondisi alam didaerah tersebut seperti lereng yang terjal dsb. Bentuk merupakan bentuk dari obyek yang terlihat pada foto udara. Ukuran juga untuk membantu dalam interpretasi suatu obyek dari foto udara demikian juga dengan bayangan dari suatu obyek [2].

Yang dimaksud dengan longsor adalah gerakan yang cepat atau lambat dari batuan dan tanah yang meluncur terpisah dari bagian lereng dibawahnya oleh bidang pemisah yang tegas. Gerakan itu disebabkan oleh gaya berat dari massa batuan. Gerakan yang lambat biasanya disebut dengan rayapan (*creep*) yaitu gerakan tanah/batuan searah dengan lereng. Gerakan cepat longsor (*landslide*) merupakan gerakan tanah / batuan oleh gaya berat massa batuan itu sendiri yang terletak pada lereng curam/terjal. Gerakan turun dari tanah /batuan ke bawah (*rock fall*) biasanya tidak selalu berhubungan dengan lereng setempat, tapi umumnya pengaruh tektonik dan gempa [3].

Penyebab terjadinya longsor ini sangat erat dengan keadaan morfologi yaitu kemiringan lereng, curah hujan yang tinggi, jenis batuan dan tanah, struktur geologi, vegetasi dan bahaya gempa.

Untuk mengetahui gejala dari longsor pada foto udara dapat dilacak dengan mengenal unsur-unsur penafsiran seperti topografi, aliran sungai, tumbuhan penutup, dan kebudayaan atau interaksi manusia dengan alam.

Beberapa kemungkinan lokasi longsor adalah sebagai berikut: [2]

- a. Umumnya berhubungan erat dengan topografi, karena apabila terjadi pelapukan batuan pada topografi yang lebih terjal dan terus menerus pada suatu daerah, maka akan terjadi longsor walaupun pada kondisi kering.
- b. Pada daerah *fault scarp*, karena *fault scarp* adalah zone yang labil sehingga mudah terjadinya longsor.
- c. Daerah-daerah yang dipengaruhi oleh erosi
- d. Daerah pantai, karena adanya abrasi akan dapat terjadi longsor.

Ciri-ciri zona-zona yang berpotensi akan terjadi longsor antara lain adalah :

- a. Berupa garis-garis patahan yang tajam pada *scarp*
- b. Permukaan yang membukit (*hummocky*) dari massa di bawah *scarp* bentuk cembung.
- c. Bentuk cekungan yang tertutup dan memanjang
- d. Rona halus atau kasar dari kenampakan vegetasi.

BAHAN DAN METODE KERJA.

Stereoskop yang digunakan adalah stereoskop cermin, pada prinsipnya memisahkan pandangan mata kiri dan mata kanan untuk melihat obyek pada foto udara. Foto udara yang digunakan adalah foto udara pankromatik hitam-putih dan untuk penggambaran pada foto udara dipakai kertas transparan *kodak trace*. Setelah itu gambar yang terdapat pada kertas transparan tersebut dipidahkan ke kertas kalkir untuk selanjutnya dicetak menjadi peta hasil interpretasi foto udara.

Tahapan interpretasi dilakukan dengan mendeliniasi semua jalur tikungan sungai, lereng-lereng yang terjal di daerah yang mungkin terjadi longsor punggung bukit.

Setelah itu membuat garis besar daerah longsor yang lama dan yang baru yang berhubungan dengan elemen-elemen topografi, pola aliran, vegetasi, dan elemen-elemen bentang darat lainnya.

Kemudian menentukan daerah longsor secara umum dari daerah yang sudah dideliniasi. Pada tahap akhir mendeliniasi lokasi-lokasi yang diperkirakan terjadinya longsor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geologi

Daerah Kalan terdiri dari tiga unit geologi yang utama yaitu kompleks Tonalit, kompleks Metamorfik dan kompleks Batuan Beku [4]. Daerah kajian terletak pada kompleks Metamorfik.

Daerah Rirang terdiri dari batuan Metalanau, Metapelit skistose, Metapelit andalusit dan batuan - batuan terobosan. Oleh CEA-Batan termasuk seri atas dengan ciri-cinya bidang foliasi berarah Timur-Barat dengan kemiringan ke utara, tektonik sangat intensif dan tingkat pelapukan tinggi. Dengan demikian besar kemungkinan akan terjadinya longsoran tanah atau batuan.

Di daerah Sampurno litologi terdiri dari Metasedimen dan batuan Beku. Secara morfologi daerah ini terdiri dari perbukitan dengan ketinggian 300 sampai 800 meter di atas permukaan laut dan kadang lereng berupa dinding tegak (*escarpment*) dan erosi vertikal lebih dominan. Dijumpai sesar naik ditandai dengan breksi sesar di sepanjang sungai [5]. Berarti daerah Sampurno bagian hulu sangat berpotensi terjadinya longsor tanah dan batuan.

Daerah Rabau juga terdiri dari batuan Kuarsit, Metalanau dan Metapelit sebagian tersingkap dalam keadaan lapuk. Morfologi di bagian hulu sangat terjal dan bagian hilir landai. Bagian hulu dijumpai sesar N 30° E/40° NW dengan tanda-tanda adanya breksi sesar begitu juga sesar sinistral N 60° E/ 45° dan dextral N120° E. Dari data ini dapat diduga bahwa di sektor Rabau hulu sangat berpotensi untuk longsor tanah atau batuan.

Di daerah Lemajung litogi terdiri dari Metalanau terkarsikkan, Metapelit skistose, Metapelit andalusit dan terobosan mikrodiorit. Morfologi berelief tajam sangat terjal dan tingkat pelapukan sedang, tektonik intensif. Dengan demikian daerah Lemajung ini juga sangat berpotensi untuk longsor batuan atau tanah. Hasil interpretasi foto udara dicantumkan pada tabel di bawah ini (Tabel 1).

TABEL 1. HASIL INTERPRETASI FOTO UDARA

No.	No.Foto	Nama daerah	Kode pengamatan	Rona foto udara	Kemiringan	Bentuk lereng	Penampang lembah	Vegetasi	Tipe long - soran
1.	RIV 13,14	S. Rirang	c-1	abu-abu cerah	sangat terjal	tidak teratur	U	tidak seragam	longsoran tidak aktif
2.	15, 16	S.Rirang	c-2	cerah	sangat terjal	cekung	V	tandus	longsoran tidak aktif
3.	15, 16	S.Rirang	d-1	gelap	sangat terjal	cekung	V	berteras	jatuhan batuan
4.	15, 16	S.Rirang	d-2	cerah	terjal	cembung	V	berjalur	rayapan
5.	15, 16	Hulu Sampurno	d-3	abu-abu cerah	terjal	cekung	V	tidak seragam	jatuhan batuan
6.	15, 16	Hulu Sampurno	d-4	abu-abu cerah	terjal	cekung	U, V	tidak teratur	longsor
7.	17,18,19	U. Rabau	e-1	cerah	terjal	cekung	U, V	tidak teratur	longsor
8.	17,18,19	Hulu Rabau	e-2	cerah	sangat terjal	gawir sesar	V	tidak seragam	Jatuhan batuan
9.	17,18,19	Hulu Rabau	e-3	cerah	sangat terjal	gawir sesar	V	tidak seragam	Jatuhan batuan
10.	19,20	Lemajung	f-1	abu-abu cerah	terjal	cekung	V	tidak teratur	longsor
11.	19,20	Lemajung	f-2	abu-abu cerah	terjal	cembung	V	tandus	Jatuhan batuan
12.	19,20	Lemajung	f-3	cerah	terjal	cembung	U, V	tandus	jatuhan batuan
13.	19, 20	Lemajung	f-4	cerah	terjal	gawir sesar	V	tandus	Jatuhan batuan
14.	19,20	Hulu Lemajung	f-5	abu-abu cerah	terjal	gawir sesar	V	berteras	Jatuhan batuan

Dari Tabel 1 terdapat 14 (empat belas) lokasi longsoran di daerah sekitar Kalan dimana sarana jalan yang sekarang ini berada pada punggung bukit yang terkena longsoran tersebut.

Kenampakan longsoran pada foto udara adalah sebagai berikut:

1. Longsoran tidak aktif terdapat di Rirang dengan kode c-1 dan c-2 pada topografi yang sangat terjal, rona abu-abu cerah, kenampakan vegetasi tidak seragam dan bentuk lereng tidak teratur. Penyebab terjadinya longsoran diduga karena topografi yang terjal dan tektonik yang intensif di daerah tersebut serta intensitas pelapukan yang tinggi.
2. Jatuhan batuan di S.Rirang (d-1), hulu S. Sampurno (d-3), hulu s.Rabau (e-2,e-3), S.Lemajung (f-1 s/d f-5). Rona pada foto udara gelap, abu-abu gelap dan cerah terdapat pada lereng yang sangat terjal dan terjal, juga ada yang terdapat pada gawir sesar seperti di hulu S.Rabau (e-2, e-3) dan di S.Lemajung dan Hulu Lemajung (f-4 dan f-5). Kejadian jatuhan batuan disini disebabkan oleh topografi yang terjal - sangat terjal dan intensitas tektonik.
3. Longsoran terdapat di hulu S.Sampurno (d-4), Utara hulu S.Rabau (e-1), S.Lemajung (f-1). Pada foto udara terlihat rona abu-abu cerah, topografi terjal dan penampang lembah berbentuk huruf V dengan vegetasi yang tidak teratur.
4. Rayapan (*creep*) terdapat di S.Rirang (d-2). Pada foto udara terlihat rona yang cerah, topografi terjal, bentuk topografi cembung dan vegetasi berjalur.

Sebagian besar longsoran terdapat pada batuan Metalanau , topografi yang sangat terjal dan zona tektonik yang intensif. Jalan yang ada sekarang ini terdapat pada punggung bukit yang terkena longsoran, sehingga sangat riskan untuk bertahan lama.

Daerah bagian selatan atau disekitar sepanjang S.Kalan sama sekali tidak terlihat kenampakan longsoran pada foto udara dan relatif datar sehingga untuk sarana jalan akan lebih aman apabila dibangun di bagian selatan ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat empat kelompok longsoran yaitu longsoran tidak aktif (c-1, c-2) longsoran (d-4, e-1, f-1) , jatuhan batuan (d-1, e-2, e-3, f-2 s/d f-5) dan rayapan (*creep*) (d-2).

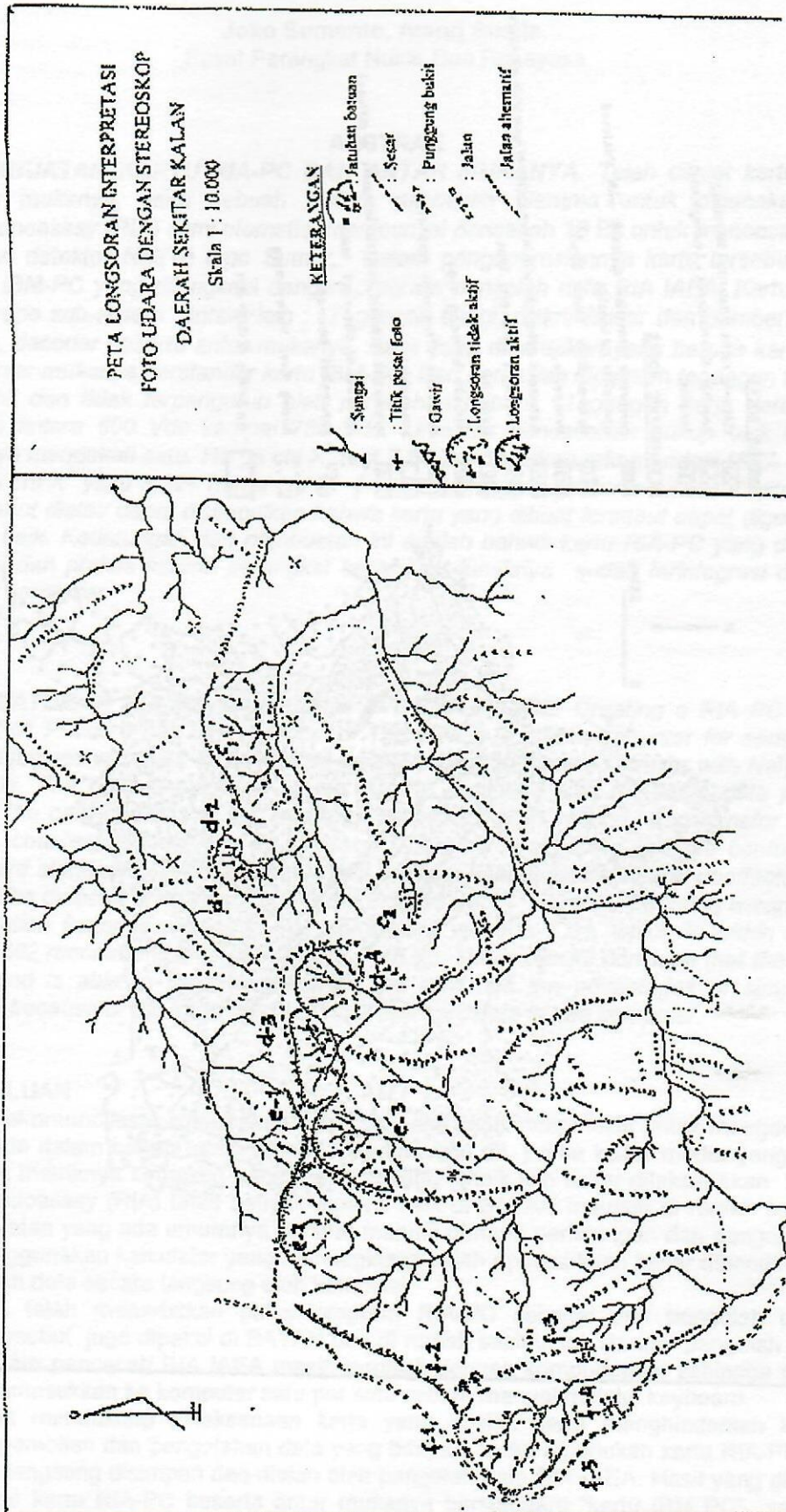
Disarankan untuk jalan alternatif dibuat di bagian selatan sekitar S.Kalan yang relatif datar dan kecil kemungkinan akan terjadi longsor.

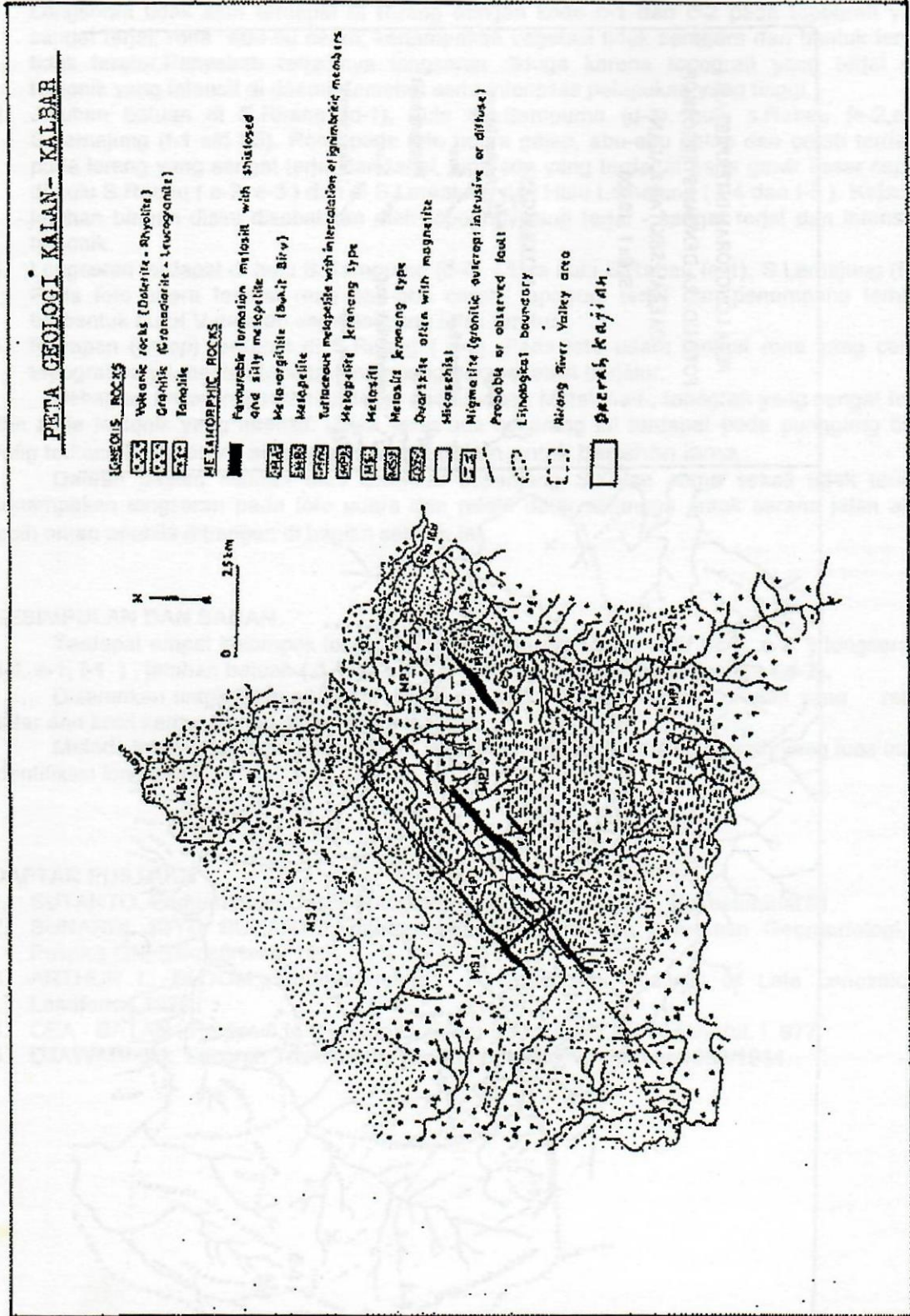
Metode interpretasi foto udara cocok, cepat dan dapat mencakup daerah yang luas untuk identifikasi longsoran.

DAFTAR PUSTAKA

1. SUTANTO, Pengetahuan Dasar Fotogrammetri, Puspics UGM - Bakosurtanal'81.
2. SUNARDI JOYO SUHARTO, Interpretasi foto udara dan pemetaan Geomorfologi, Puspics GM-Bakosurtanal,1981.
3. ARTHUR L. BLOOM, Geomorphology A Systematic Analysis of Late cenozoic Landforms,1978.
4. CEA - BATAN , Prospect to Develop Uranium Deposit in Kalimantan Vol. I, 977.
5. DJAWADI dkk. Laporan Triwulan III, Tim Kontrol Geologi Kalbar,1983/1984.

LAMPIRAN - LAMPIRAN





Sumber CEA-BATAN