



ANCAMAN GERAKAN TANAH PADA JARINGAN JALAN DI JAWA BARAT

Saroso BS.

RINGKASAN

Bencana longsor akibat gerakan tanah merupakan salah satu bencana nasional, terutama di Jawa Barat merupakan bencana ke - 2 setelah banjir. Bencana ini menimbulkan kerugian baik moral, material maupun korban jiwa. Demikian pula tak terelakan adanya kerusakan konstruksi jalan yang diakibatkan oleh bencana ini.

Sebaran longsor menunjukkan tingkat tertinggi adalah pada daerah Jawa Barat bagian selatan, tingkat tinggi sampai sedang terdapat dideret pegunungan bagian utara Jawa Barat, sedangkan Jawa Barat bagian tengah berada pada tingkat rendah-sedang.

Identifikasi longsor menunjukkan bahwa faktor alamiah mempunyai hubungan yang erat dengan terjadinya longsor, seperti batuan induk yang beraneka macam, pola aliran sungai, zonas gempa dan struktur sesar/patahan.

Dengan demikian longsor dapat dikenali secara mudah melalui bentuk morfologi dan analisa terain, khususnya dengan memanfaatkan kehadiran citra penginderaan jauh.

SUMMARY

Landslide disaster caused of soil movement is one of national disaster, especially in West Java and this is the second case beside floods. This disaster could be disadvantage psychological, material and even death and also road damage.

The highest the spread landslide happened in south West Java, the highest and medium happened in north mountain of West Java, and in middle West Java is low and medium.

The landslide identification tend to nature facotr which connected with the landslide, for instance the various stone, rivery flow, earth quake and rack structure. So we could detect the lanslide easily by seeily the morfology through terrain, especially using remote sensing.

I. PENDAHULUAN

1.1 UMUM

Masalah longsor yang terjadi setiap tahun merupakan bencana alam nomor dua di Jawa Barat, yang menimbulkan kerugian baik secara moril dan materiil maupun jiwa manusia. Telah banyak para pakar longsor mencurahkan waktu dan perhatiannya kedalam masalah ini, namun demikian masih sangat menarik untuk mengkaji kembali.

Jaringan jalan di Indonesia yang terdiri dari 11.350 km jalan negara, 28.060 km jalan provinsi, 61.290 km jalan kabupaten dan 300.000 km jalan kota dan beberapa ratus kilometer jalan tol, terletak tidak kurang dari 20% pada daerah berlereng curam sedang, yaitu jalan tersebut memotong atau menembus daerah pegunungan. Jalan tersebut antara lain jalan lintas Sumatera Utara, Aceh Tenggara, Sumatera Barat, Bengkulu, lintas Balikpapan-Samarinda di Kalimantan Timur, lintas Palu-Parigi Sulawesi Tengah, lintas Amurang-Kotamubago Sulawesi Utara, Ende-Maumere Flores, Kupang-Atambua, Dili-Bobonaro Timor Timur, lintas

Bandung-Cianjur, lintas Bandung-Cirebon, lintas Ciamis-Cikijing, lintas Sukorejo-Weleri Jawa Timur, Jalan Tol Jatingaleh-Krapyak Semarang, lintas Prembun-Wonosobo, lintas Cianjur-Sindangbarang, lintas Sukabumi-Pangandaran, lintas Nagreg-Tasikmalaya, lintas Majenang-Wangon, lintas Garut - Pameungpeuk dan lain sebagainya.

Lintas jalan yang diuraikan diatas hingga saat ini masih sering terganggu oleh masalah stabilitas badan jalan yang tidak mantap atau dengan istilah populer terganggu longsor, walaupun pada umumnya jalan tersebut merupakan jalur lama (existing road).

Longsor merupakan istilah yang lazim dikenal oleh masyarakat luas. Akan tetapi dalam bidang ilmu longsor disebut dengan "gerakan tanah" yang merupakan salah satu bencana geologis. Penulis cenderung untuk memakai kata 'longsor' disebabkan oleh adanya istilah popu ler yang telah dikenal oleh masyarakat luas. Kejadian 'longsor' ini tidak hanya merusak bangunan jalan, akan tetapi bangunan-bangunan lainnya, termasuk lahan dan bahkan memakan korban jiwa dan harta benda manusia.

Tabel dibawah ini menunjukkan besarnya jumlah korban manusia akibat longsor :

Tabel : 1

NO	THN	LOKASI	KORBAN MENING GAL	KORBAN LAINYA	SUMBER DATA
1	1962	Mt. Huas caran Peru	4000-5000	-	schuster 1975
2	1970	Mt. Huas caran	18000	-	
3	1962	Ranraihera	2700	-	
4	1970	Yunggay	15000	2000	Haruo Tera Sima, 1977 Saroso, 1987
5	1974	Peg. Andes	450	-	
6	1963	The Vaiont, Itali	2000-3000	-	
7	1967-1974	Japan	829	853	
8	1979-1986	Indonesia	749	253.639	

Sebagai gambaran kerugian materi akibat longsor secara langsung dan tidak adalah sebagai berikut :

Tabel : 2

NO.	Lokasi/Tempat	Tahun	Kerugian
1	Calafornia, USA	1970-2000	\$ 9,9 billion
2	Indonesia (*)	1979-1986	Rp. 105 milyar

(*) Data dari koran, yang dikumpulkan penulis

Kejadian longsor untuk pertama dilaporkan terjadi di Switzerland (1806, 1881), selanjutnya berturut-turut dari tempat lain seperti di Wales (1966), Hongkong (1966), Yunggay Peru (1970) karena begitu besar akibat yang diderita penduduk, maka tahun 1967 negara Brazilia mengeluarkan "Law of License of Construction in Uneven Terrain".

1.2 Penelitian Longsor

Untuk pertama kali masalah longsor dikemukakan seorang ahli geologi terkenal dari Belanda yaitu R.W. Van Bemmellen, 1947, dengan tulisan gejala longsor pada lereng gunung api (longsor dari aliran lahar dingin (laharic flow), selanjutnya masalah ini berkembang secara nasional - internasional dengan dibentuknya tim kerja sama dengan pemerintah Jepang di dalam menangani studi 'sabo-dam' di daerah gunung Merapi.

Tidak sampai disitu saja, setelah munculnya kasus longsor Talaga di Majalengka, longsor Galodo di Sumatera Barat masalah ini menjadi perhatian nasional.

Malahan pihak internasional menaruh perhatian yang cukup besar pada masalah meletusnya gunung Galunggung serta akibat aliran lahar dingin yang selalu menghantui penduduk daerah Tasikmalaya. Banyak tulisan muncul akibat bencana tersebut, antara lain Dr. Purnomosidi, Suharto Tjoyudo (1982).

Suatu usaha untuk membuat peta bencana longsor (Landslide Hazard map) dalam rangka pengamanan penduduk, berdasarkan pengamatan lapangan telah dikeluarkan oleh pihak

Direktorat Geologi Tata Lingkungan yang dirintis oleh ahlinya seperti : Mulyono Purbohadwidjojo, Yudo Elifas, Soleh Wirasuganda, dan sebagainya.

Tulisan lain yang cukup menarik dari ahli longsor ITB (DR. Sampurno, 1975) adalah klasifikasi longsor yang dihubungkan dengan ciri-ciri batuan asal secara geologi di daerah Jawa Barat, yaitu dengan cara pengelompokan tipe longsor di lapangan dengan batuan induk (parent material).

Peninjauan kasus longsor di beberapa tempat ditinjau dari segi mekanika tanah telah dilaporkan oleh beberapa penulis antara lain Tatang, Gunawan dan Theo Nayoan (1982) serta Alan Rachlan (1983) dari Proyek Cimanuk (1982).

Inventarisasi dan studi longsor ada pula yang dikerjakan pihak konsultan asing maupun konsultan dalam negeri, akan tetapi sifatnya merupakan laporan intern dan tidak dipublikasikan untuk keperluan seperti waduk, bendung, jalan dan jembatan kereta api, jalan dan jembatan, dan sebagainya.

Kaitan antara daerah sesar, gempa dan longsor telah disinggung oleh Prof. MT. Zen dan DR. Untung (1985), sehingga belumlah lengkap pembicaraan longsor tanpa memperhatikan faktor 'seismotektonik' yang telah andil dalam

pembentukan daerah atau terrain yang berpotensi longsor di Indonesia.

Inventarisasi longsor yang merusak jalan, pada 140 lokasi yang tersebar di Indonesia (Saroso, 1979) dengan perincian sebagai berikut :

Jenis tanah dan batuan induk :

- | | |
|---|--------|
| - Vulkanik deposit | : 40 % |
| - Sedimentary rock (marl, claystone, shale) | : 20 % |
| - Metamorphic rock (schist) | : 10 % |
| - Alluvial terrace deposit | : 23 % |
| - Daerah hidrothermal, batuan beku | : 7 % |

Penelitian longsor telah dilakukan oleh Pusat Litbang Jalan yang mendapat bantuan dari TRRL-UK, yang dimulai tahun 1980 s/d 1987. Pelaksanaan proyek ini dipimpin oleh JWF Dowling dan Penulis sebagai pendamping pelaksana koordinator pekerjaan lapangan. Pekerjaan ini dilanjutkan dengan Proyek Slope stability Inventory yang dilaksanakan pada tahun 1992-1993 oleh Jasper Cook (TRL) yang bekerja sama dengan Bidang Geoteknik, Pusat Litbang Jalan, Badan Litbang PU.



GAMBAR 1a
PETA JALUR SESAR REGIONAL DI INDONESIA



• lokasi longsor

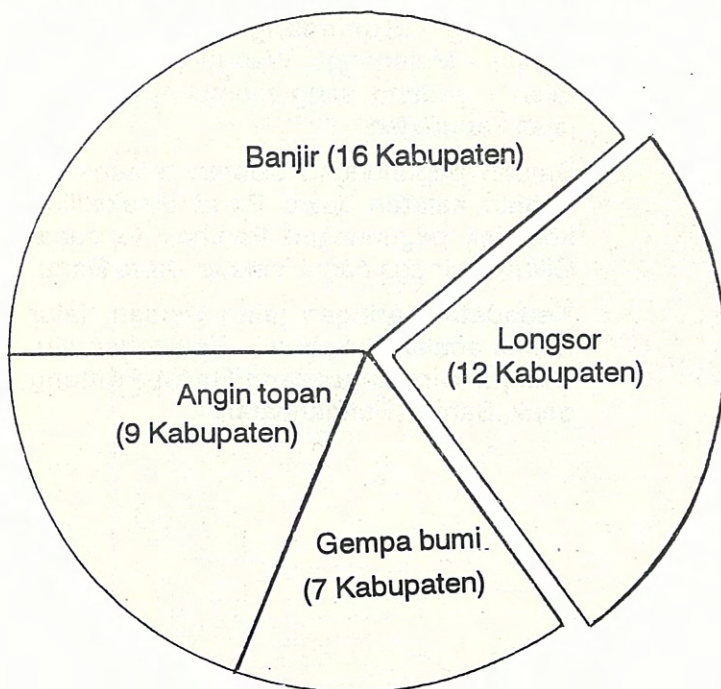
GAMBAR 1b
PETA REGIONAL LOKASI LONGSOR

1.3 Inventarisasi Longsor di Jawa Barat

Hasil inventarisasi kejadian longsor di Indonesia yang di uraikan di depan menunjukkan bahwa kejadian longsor terbesar adalah di Jawa Barat (225 lokasi, antara tahun 1979-1986).

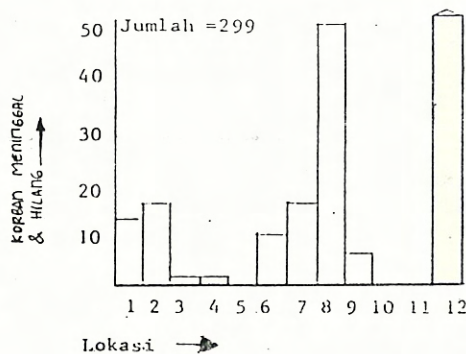
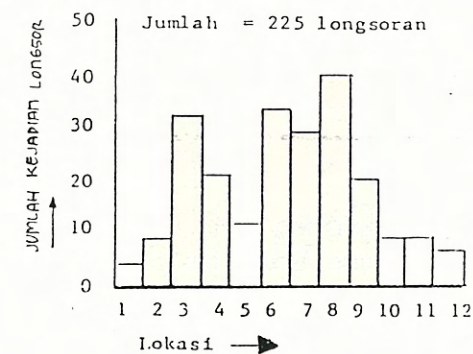
Pernyataan ini secara tegas diuraikan oleh

Gubernur Propinsi Jawa Barat di dalam menyambut Pertemuan Ilmiah Tahunan Ahli Geofisika, bahwa longsor sebanyak 750 lokasi selama Pelita ke III merupakan bencana nomor dua di daerah Jawa Barat (Yogie. SM, 1985).



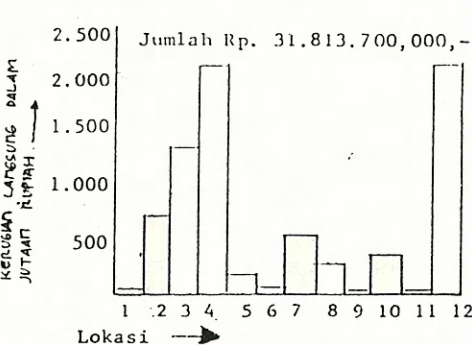
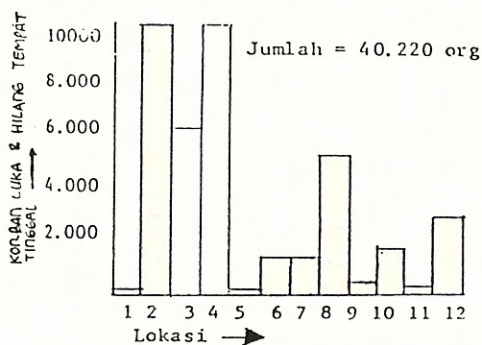
GAMBAR 2

BENCANA ALAM DI JAWA BARAT TH 1979-1983
KERUGIAN TOTAL = 225 MILYARD RUPIAH
KERUGIAN LONGSOR = + 100 MILYARD RUPIAH
JUMLAH KEJADIAN = 6.437 BUAH



Keterangan :

- Lokasi :
- 1 Pandeglang
 - 2 Bogor
 - 3 Sukabumi
 - 4 Cianjur
 - 5 Subang
 - 6 Sumedang
 - 7 Bandung
 - 8 Garut
 - 9 Tasikmalaya
 - 10 Ciamis
 - 11 Kuningan
 - 12 Majalengka



GAMBAR 3
DATA LONGSORAN PADA 12 KABUPATEN
DI JAWA BARAT TAHUN 1980-1986

II. JARINGAN JALAN DAN KEJADIAN LONGSORAN

Jaringan Jalan dan Kejadian Longsor

2.1 Satuan Terrain dan Kerapatan Jalan di Jawa Barat

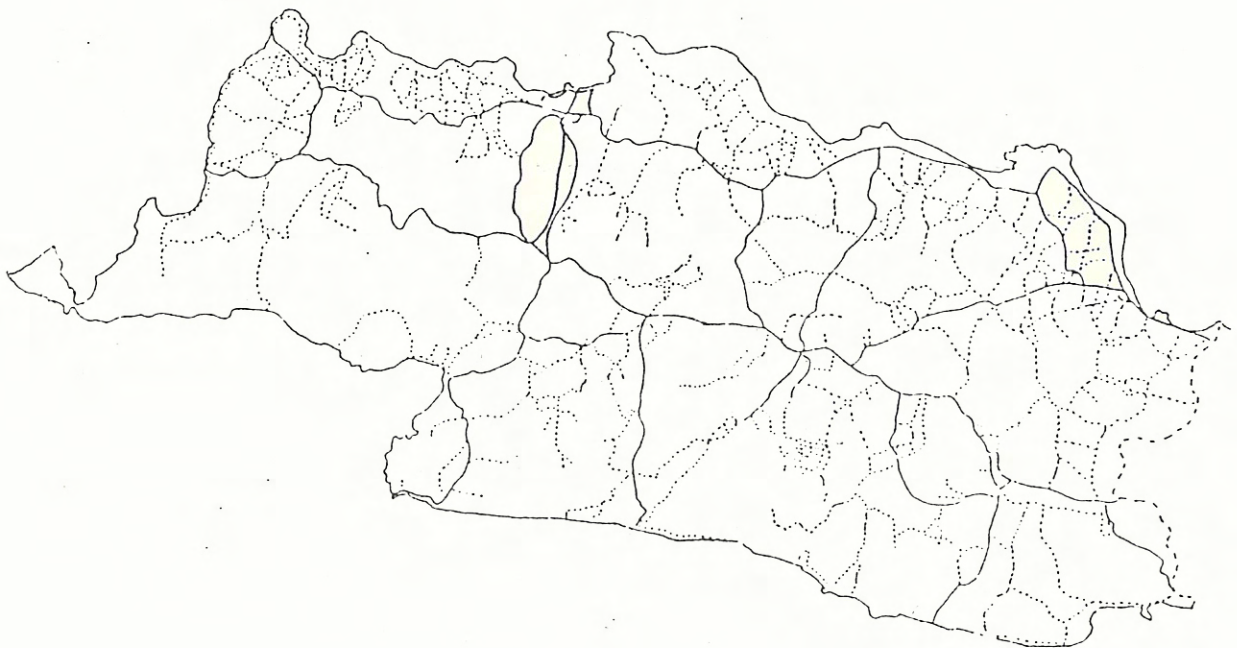
Daerah Jawa Barat dan Daerah khusus Ibu Kota Jakarta yang terletak di Pulau Jawa Bagian Barat dapat dibagi menjadi 3 (tiga) satuan terrain, yaitu :

- a. Satuan dataran rendah pantai utara hingga batas deretan pegunungan utara (Tangkuban perahu, Tampomas, Ciremai) jaringan jalan yang ada yaitu jalan jalur utara yang menghubungkan Merak-Tangerang, Jakarta-Cikampek-Cirebon kerapatan jaringan jalan paling rapat dan tinggi.

- b. Satuan dataran tinggi plato, tersebar di bagian tengah di sekeliling kompleks Galunggung-Guntur-Kendeng-Papandayan dan sebagainya. Jaringan jalan disini merupakan urat nadi jalan propinsi jalan negara yang menghubungkan Serang-Rangkasbitung-Bogor-Cianjur-Sukabumi Bandung - Sumedang-Tasikmalaya - Banjar - Majenang - Wangon, Kerapatan jalan - sedang yang mempunyai status jalan kabupaten.

- c. Satuan pegunungan selatan tersebar di bagian selatan Jawa Barat disekeliling kompleks pegunungan Patuha, Kencana, Cikurai, hingga pantai selatan Jawa Barat.

Kepadatan jaringan jalan rendah, jalur utama adalah Sukabumi - Pelabuhanratu, Cianjur-Sindangbarang, Garut-Pamungpeuk, Banjar- Pangandaran.



GAMBAR 4
PETA JARINGAN JALAN DI JAWA BARAT + DKI

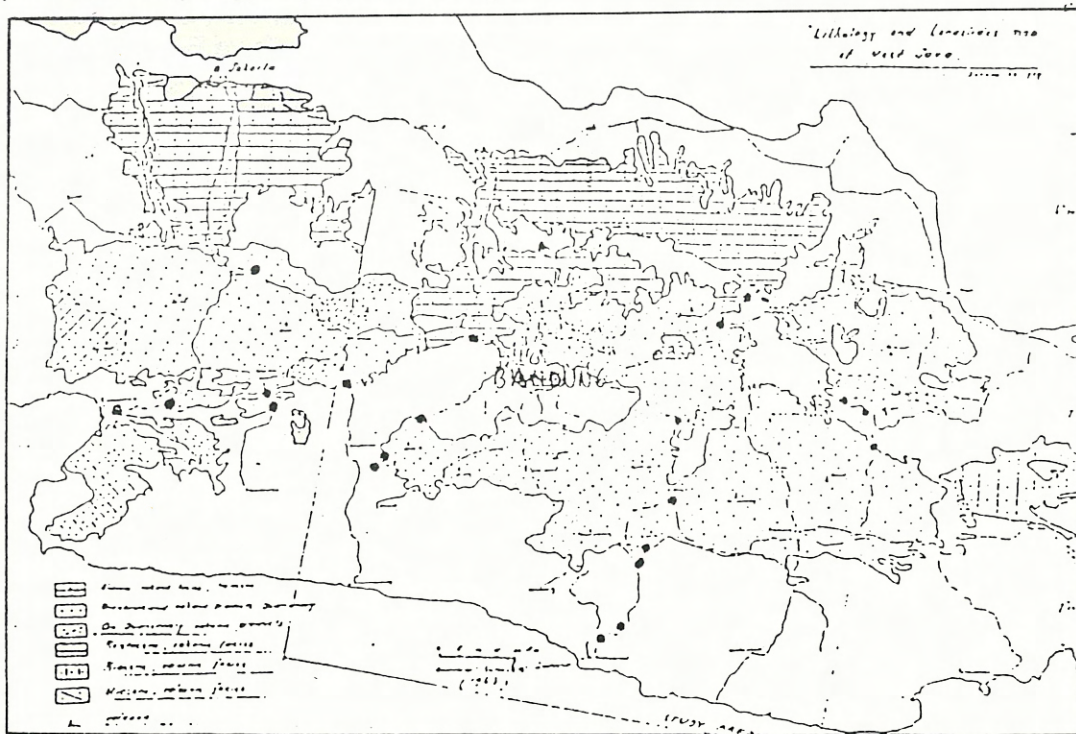
Kejadian longsor dapat diidentifikasi dari beberapa faktor alamiah, seperti :

- Longsor dengan batuan induk (litologi)
- Longsor dengan pola aliran sungai
- Longsor dengan zonasi kegempaan
- Longsor dengan struktur geologi patahan

2.2 Longsor dan Batuan Induk

Batuan induk yang paling banyak di jumpai kejadian longsor adalah pada endapan vulkanik gunung api dan umumnya terletak hampir semuanya pada bagian batas dengan batuan yang ada dibawahnya (batuan sedimen laut seperti batu lempung, serpih, batu lanau).

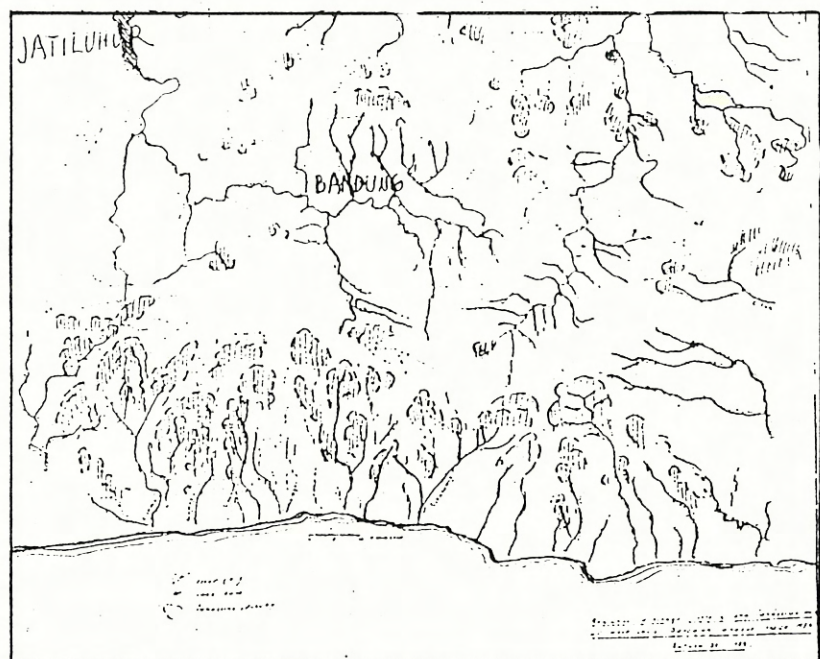
Pengamatan yang dilakukan penulis pada 50 lokasi longsor dapat dirinci bahwa 36 lokasi terjadi di daerah endapan vulkanik gunung api yang lapuk, sedangkan 14 lokasi lainnya terjadi di daerah tanah koluvial hasil pelapukan batuan sedimen Miosen.



GAMBAR 5
HUBUNGAN LITOLOGI DAN LONGSORAN
2.3 Peta Pola Aliran Sungai dan Longsor

Berdasarkan citra penginderaan jauh melalui foto satelit multi spektral tahun 1976, dapatlah dibuat peta pola aliran sungai yang dihubungkan dengan sebaran longsor di daerah penelitian, seperti berikut ini :

GAMBAR 6
HUBUNGAN POLA AIR
DAN KERAPATAN LONGSOR



Di lokasi penelitian ada 3 daerah yang sangat menonjolkan untuk dikemukakan yaitu :

- a. Daerah dataran rendah pantai utara sampai deretan Pegunungan utara (Tangkuban perahu, Tampomas, Ciremai, pola aliran umumnya Radiate memancar keluar, dimana panjang aliran 10 - 15 kilometer sungai didaerah pegunungan dan $\pm$ 60 kilometer (sungai utama).

Kepadatan jumlah longsor adalah sedang dengan macam longsor adalah : luncuran bahan rombakan, erosi kehulu, sungai erosi kaki tebing sungai, dan robohan batu atau robohan tanah.

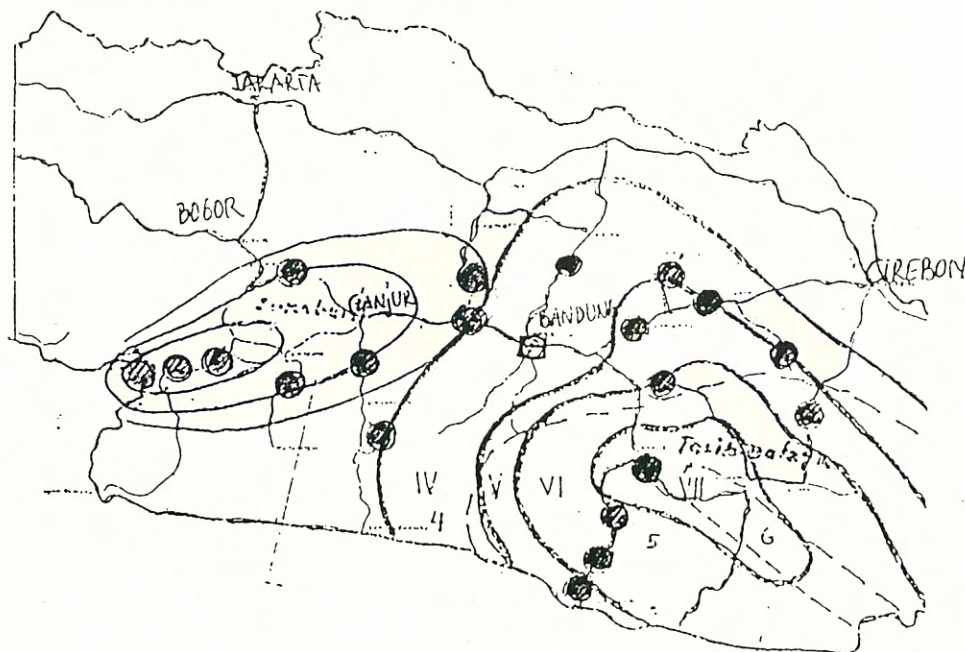
- b. Daerah plato dataran tinggi bagian tengah Jawa Barat (komplek Pegunungan Galunggung-Guntur-Kendeng-Papandayan dan sebagainya) mempunyai pola aliran dendritik seperti Cimanuk, Citarum, Citanduy, kepadatan longsor pada derajat

rendah dan tersebar terutama pada daerah pegunungan termasuk luncuran batu, aliran lahar, runtuhan dinding kawah, erosi kehulu dan luncuran bahan rombakan.

- c. Daerah pegunungan selatan (deretan gunung Patuha, Kencana, Cikurai) sampai pantai selatan Jawa Barat berpolakan trellis dan anteseden, dengan panjang sungai antara 30 - 40 kilometer. Kepadatan longsor sampai pada derajat sangat tinggi, terdiri dari luncuran bahan rombakan, erosi kehulu, robohan batu/tanah atau luncuran batu dan tanah.

2.4 Longsoran dengan Zonasi Gempa

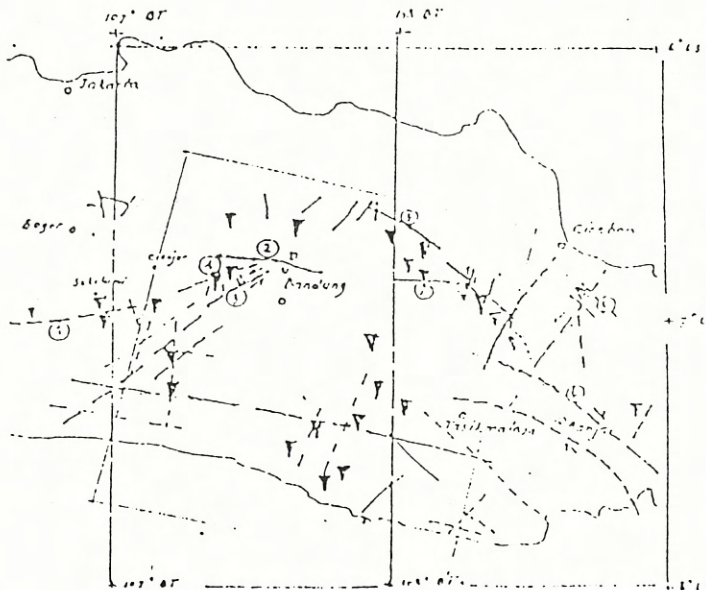
Daerah zona gempa tinggi ada pada jalur Pelabuhan Ratu - Sukabumi - Cianjur dan Tasikmalaya - Garut - Sumedang. Longsoran yang terjadi dapat dilihat pada gambar berikut ini :



GAMBAR 7
HUBUNGAN GEMPA DAN LOKASI LONGSOR

2.5 Peta Struktur Sesar dan Longsoran

Pada peta berikut ini menunjukkan bahwa ternyata lokasi longsoran selalu berasosiasi dengan ialur sesar.



- Legenda*
1. G. G. G.
 2. G. G. G.
 3. G. G. G.
 4. G. G. G.
 5. G. G. G.
 6. G. G. G.
 7. G. G. G.
 8. G. G. G.

GAMBAR 8
HUBUNGAN STRUKTUR SESAR DENGAN
LONGSORAN

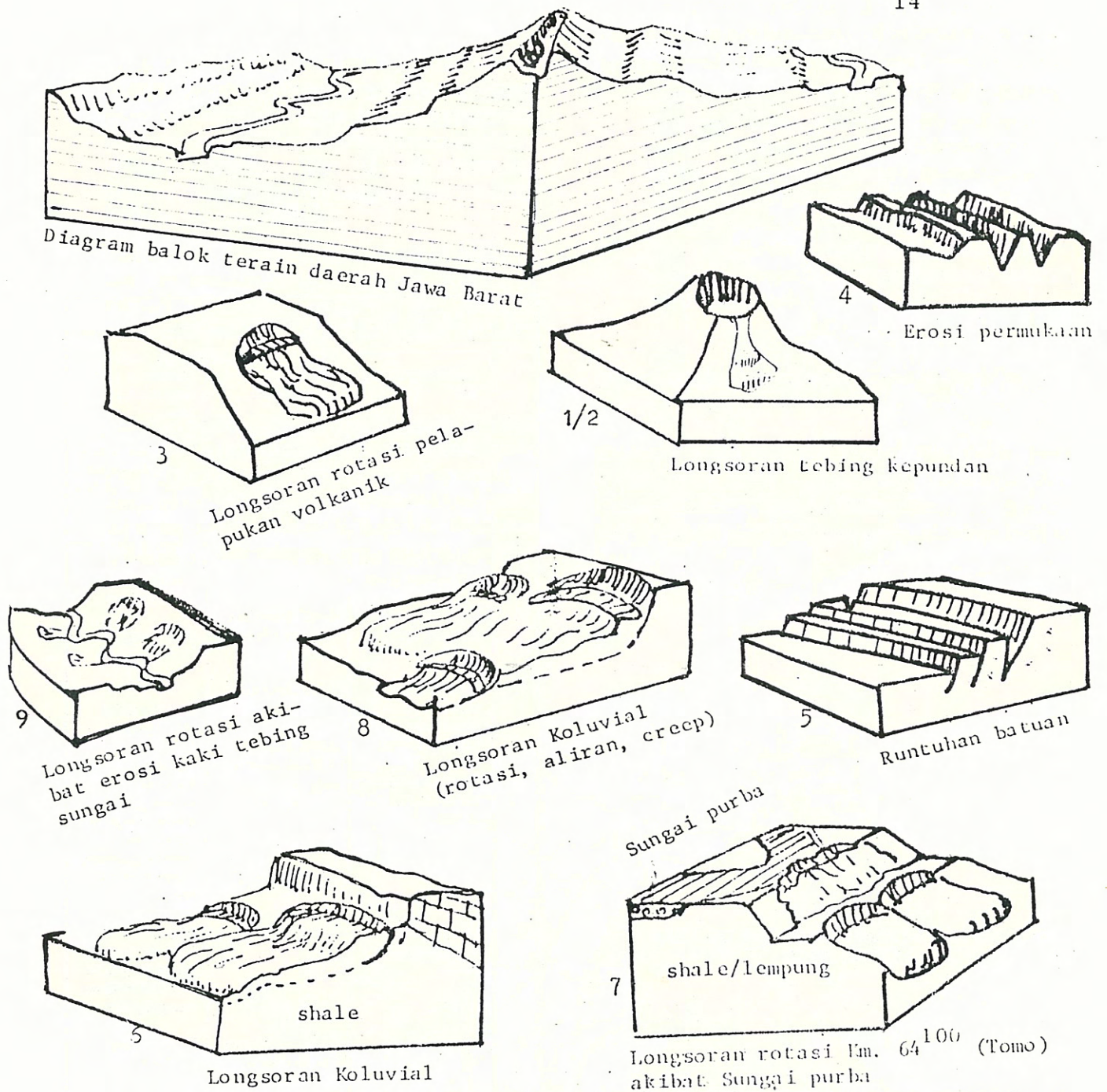
III. MORFOLOGI LONGSORAN DI DAERAH JAWA BARAT

Mempelajari daerah longsor pada uraian terdahulu maka dapatlah dijelaskan bahwa lokasi longsor dapat ditentukan dengan mudah melalui analisa suatu terrain longsoran yang dapat dilihat pada tabel dan gambar diagram balok seperti berikut ini :

TABEL HUBUNGAN TERRAIN DENGAN
MACAM LONGSORAN

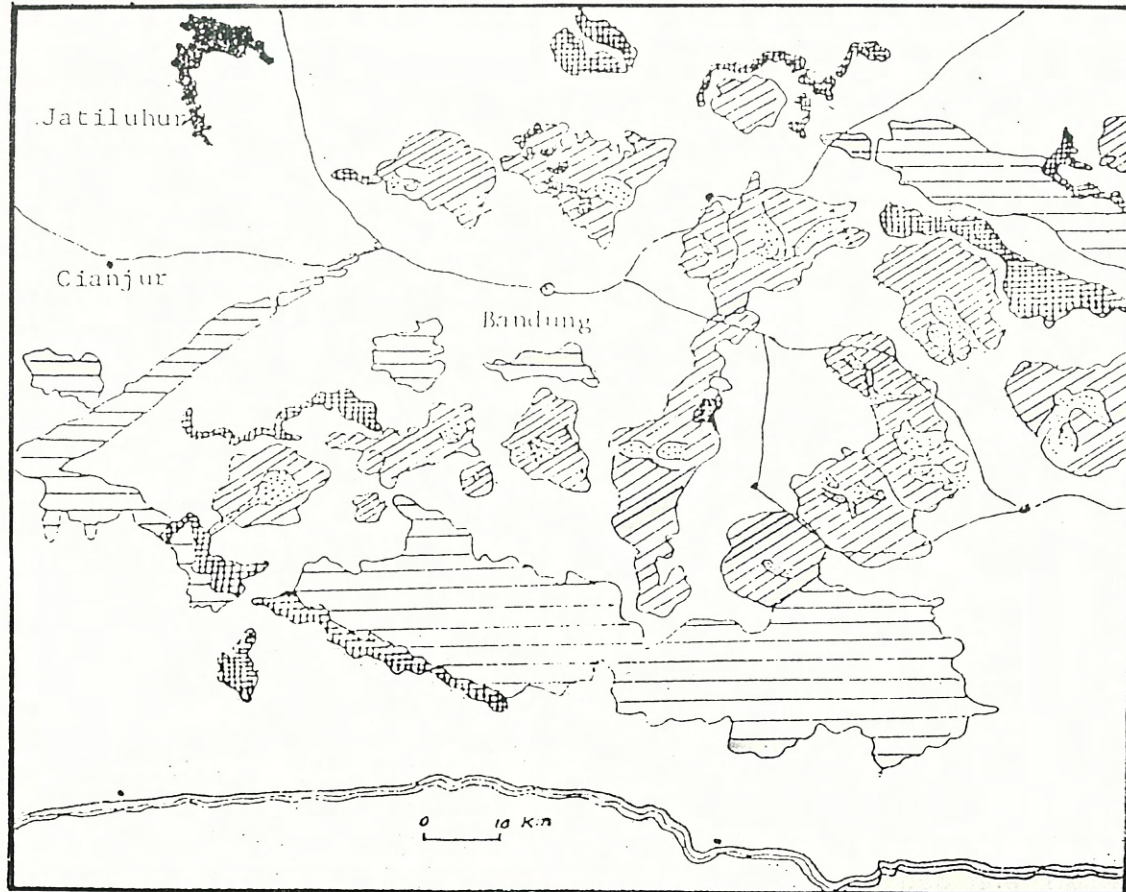
TABEL : 3

No.	Nama Unit Terrain	Macam Longsoran	Ciri-ciri Longsor
1.	Kerucut gunung api	Runtuhan tebing kawah	Curam di sekeli ling tebing kawah
2.	Lereng terjal gunung api	- rotasi pada pelapukan atau - aliran lahar dingin	- pada setiap lapukan dapat terjadi longsor (bentuk mahkota longsor) - material longsor berbutir kasar Pada daerah pelapukan
3.	Lereng agak curam gunung api	rotasi	
4.	Lereng landai gunung api	Erosi permukaan dan macam kebulu	Alur yang dalam
5.	Gawir akibat struktur patahan/rekahan	Runtuhan batu	Tebing terjal dan tajam
6.	Lereng landai	Multi slide (rotasi, rayap, aliran)	Mahkota longsor, genangan air, tanah bergerak, pohon-pohon tumbang/miring / roboh, jalan rusak
	Kumpulan tanah Koluvial dan debris		
7.	Lereng landai teras sungai purba	Rotasi	Mahkota longsor, banyak mata air keluar melalui material sungai purba
8.	Lereng landai	Aliran, rayapan tanah debris	Tanah bergerak perlahan
9.	Aliran sungai	Rotasi	Akibat erosi tebing sungai



GAMBAR 9
DIAGRAM BALOK MACAM LONGSOR YANG
DIKEMBANGKAN
DARI KLASIFIKASI UNIT TERRAIN

Selanjutnya dengan mengembangkan morfologi longsor di daerah ini, maka dapatlah dibuat suatu peta zona longsor berdasarkan analisa terrain di daerah Bandung dan sekitarnya seperti terlihat pada gambar berikut ini :



- | | |
|---|---|
|  | - Kawasan Gunung api |
|  | - Longsor pada tebing kepundan |
|  | - Longsor potensial akibat erosi permukaan dari pelapukan bahan vulkanik |
|  | - Longsor kritis pada tanah debris/Koluvial terletak antara endapan vulkanik dengan sedimen lempung marin |

GAMBAR 10
PETA ZONA LONGSORAN
BERDASARKAN ANALISA TERRAIN

IV. PEMANFAATAN CITRA PENGINDERAAN JAUH PADA LONGSORAN DI JAWA BARAT

Areal longsor atau dimensi longsor dapat ditentukan dengan pengamatan bentuk morfologi longsor dengan bantuan penafsiran peta topografi, potret udara maupun potret satelit.

Usaha penafsiran jarak jauh ini dikenal dengan penafsiran Citra Penginderaan jauh (remote sensing). Penafsiran citra didefinisikan sebagai kegiatan mengkaji media diatas dalam mengenal bermacam objek dan menilai kepentingannya, dengan jalan menelusuri, mengenal, mengukur serta mengevaluasi pola dan penyebarannya.

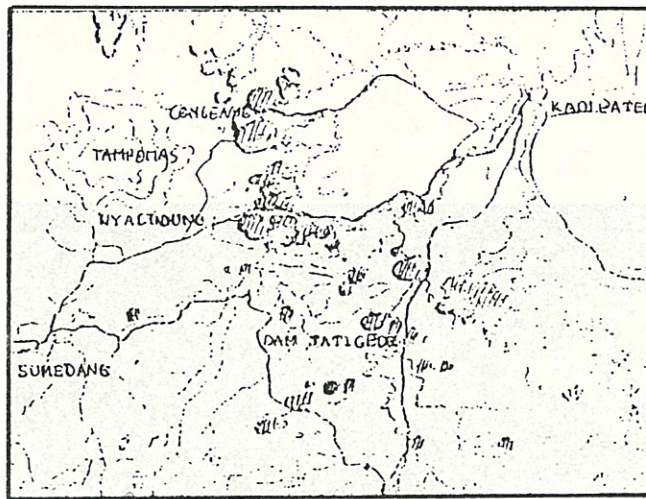
Penafsiran citra penginderaan jauh mempunyai keuntungan, yaitu : meliputi cakupan yang luas, untuk citra tertentu dapat dilihat secara tiga dimensi, objek yang tidak nampak oleh mata dapat direkam kedalam media citra dan pula data yang disediakan adalah permanen semua objek maupun gejala dimuka bumi serta hubungannya satu sama lain pada waktu tertentu.

Proses penafsiran ditentukan oleh variasi atas beberapa unsur : ukuran, bentuk, bayangan, rona, warna, tekstur, pola dan daya rekam media citra. Kualitas media citra ditentukan pula oleh bahan, alat dan teknik pengambilan gambar rekaman, serta waktu pengambilan berkaitan dengan daya penyinaran yang dipantulkan dari objek bumi.

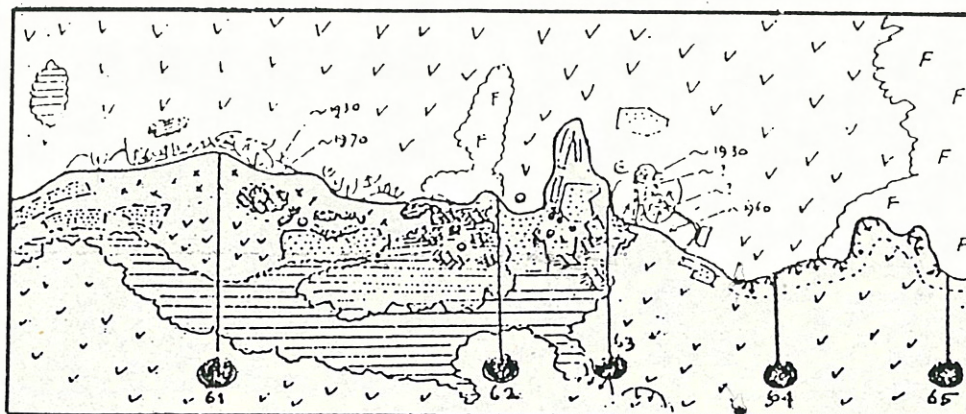
Tabel berikut menunjukkan uraian hubungan antara Jenis Teknik Citra Indera Jauh, lokasi pengamatan, keuntungan dan kerugian serta hasilnya.

Tabel : 4

Teknik	Lokasi	Keuntungan / Kerugian	Hasil
Protret Udara Hitam putih	Weleri Tomo Citatah	- Merekam kenampakan secara umum, baik morfologi, daerah longsor - Potret yang terse dia umumnya ada lah potret lama	- Skala 1:30.000 /50.000 - Baik untuk kegiatan perencanaan lapangan - Pemetaan zona longsor dari mozaik
Potret udara Warna khusus	Weleri Tomo Citatah Cianjur selatan	- Rekaman zona longsor lebih baik, seperti tanda-tanda longsor baik dilemng atas, lereng tengah maupun lereng bawah - Di lokasi Tomo km 64 terekam arah aliran sungai purba penyebab longsor - Potret dapat diperoleh sewaktu-waktu dengan memotret sendiri	- Skala 1:5000/ 10.000 - Sangat baik untuk mengenal daerah longsor sehingga peta zona longsor lebih teliti - Perbedaan warna dari batuan reservoir dan batu lempung - Penyebab longsor km 64 adalah air dari sungai purba.
Balon udara (perobaan)	Tomo Citatah	- Sangat cocok untuk daerah sempit - Pengenalan tanda longsor jauh lebih baik - Pelaksanaan mudah dan murah - Sulit diperoleh gambar stereoskopik	- Skala 1 : 200/ 300 - Dapat dilaku kan dimana saja - Baik untuk bentuk mozaik
Lansat	Cianjur selatan Tomo Citatah	- <u>Enhancement</u> , dengan pembesaran dapat diperoleh gambar lebih besar dan jelas (Cianjur Selatan) - <u>Density slicing</u> dan enhancement baik untuk menentukan gawir ukuran kecil (Citatah) - <u>Rationing</u> , untuk pemetaan penyebaran reflektance tertentu misal air dapat menentukan daerah longsor (Tomo) - <u>Linear stretching</u> , untuk pemetaan lengkung longsor (Cianjur Selatan)	- Skala 1 : 250.000 1 : 1.000.000 - Pemetaan zona longsor dari longsor model Cianjur Selatan - Tanda-tanda longsor seperti gawir terjal, genangan air dapat dikenal
Radar SIR-A	Cianjur selatan	- Merekam <u>morfologi</u> (cekungan, tonjolan, gawir), <u>struktur geologi</u> (Lineasi, rekahan, patahan, antiklin, dome), dan bangunan infrastruktur jalan	- Skala 1 : 500.000 - Daerah Longsor dicirikan perpotongan rekahan/ retakan pada batuan dalam arah yang luas.

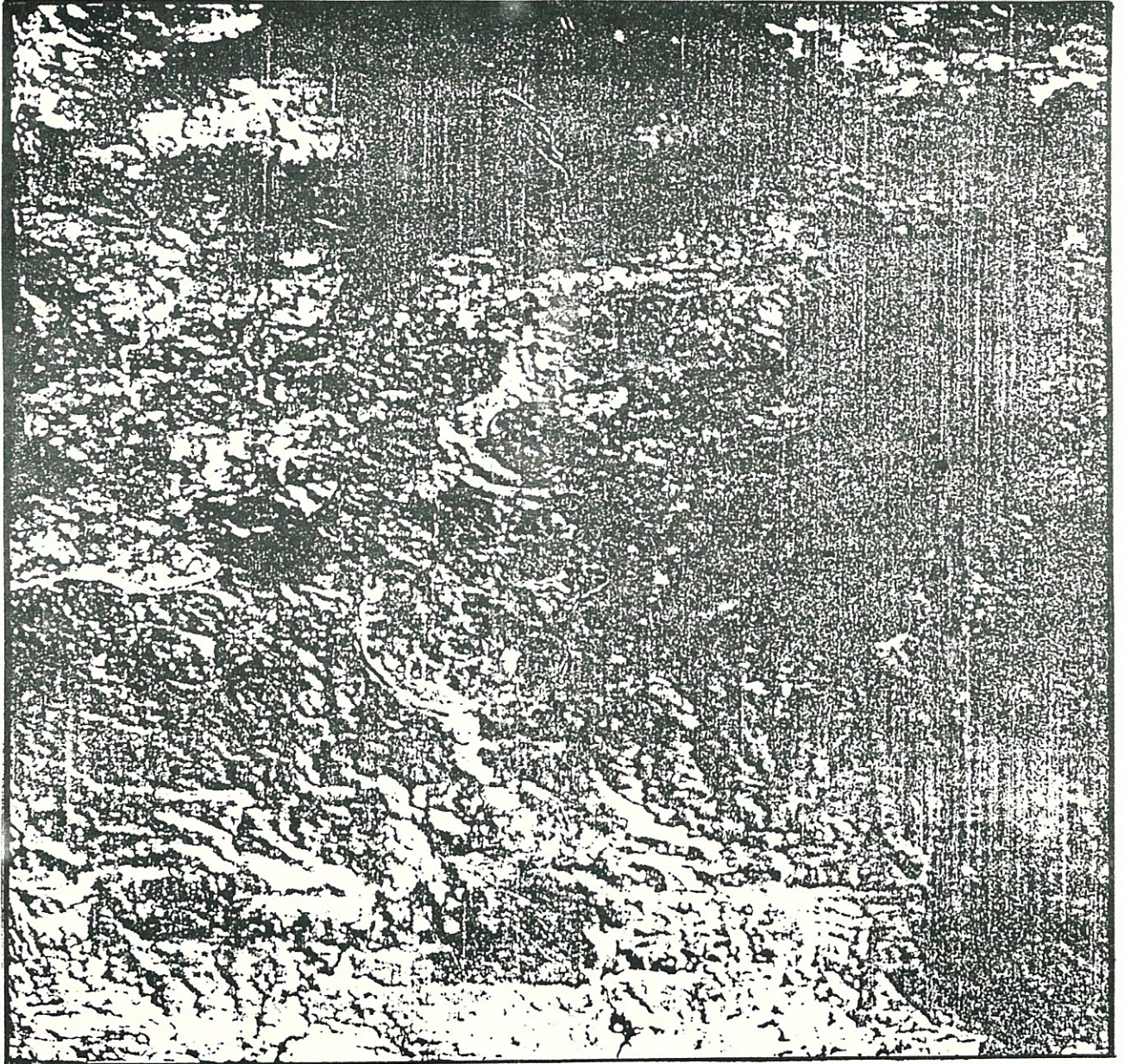


GAMBAR 11
PETA DAERAH LONGSOR SUMEDANG-
NYALINDUNG DAN JATIGEDE-KADIPATEN



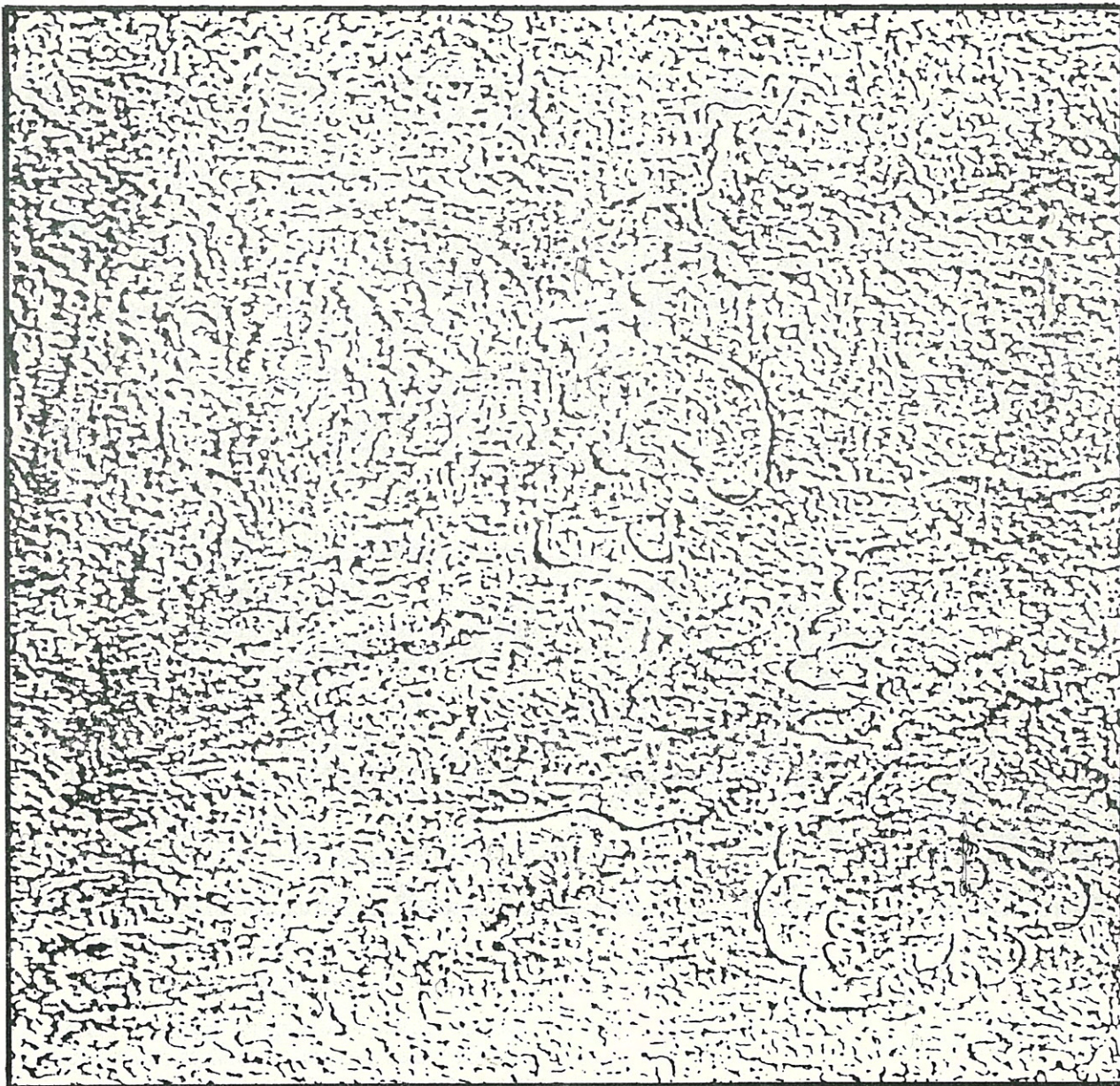
GAMBAR 12
PETA TATA GUNA LAHAN DAERAH TOMO
KM 61-65

- | | |
|--|---------------|
| | Kampung |
| | Sawah |
| | Kebun, ladang |
| | Hutan |



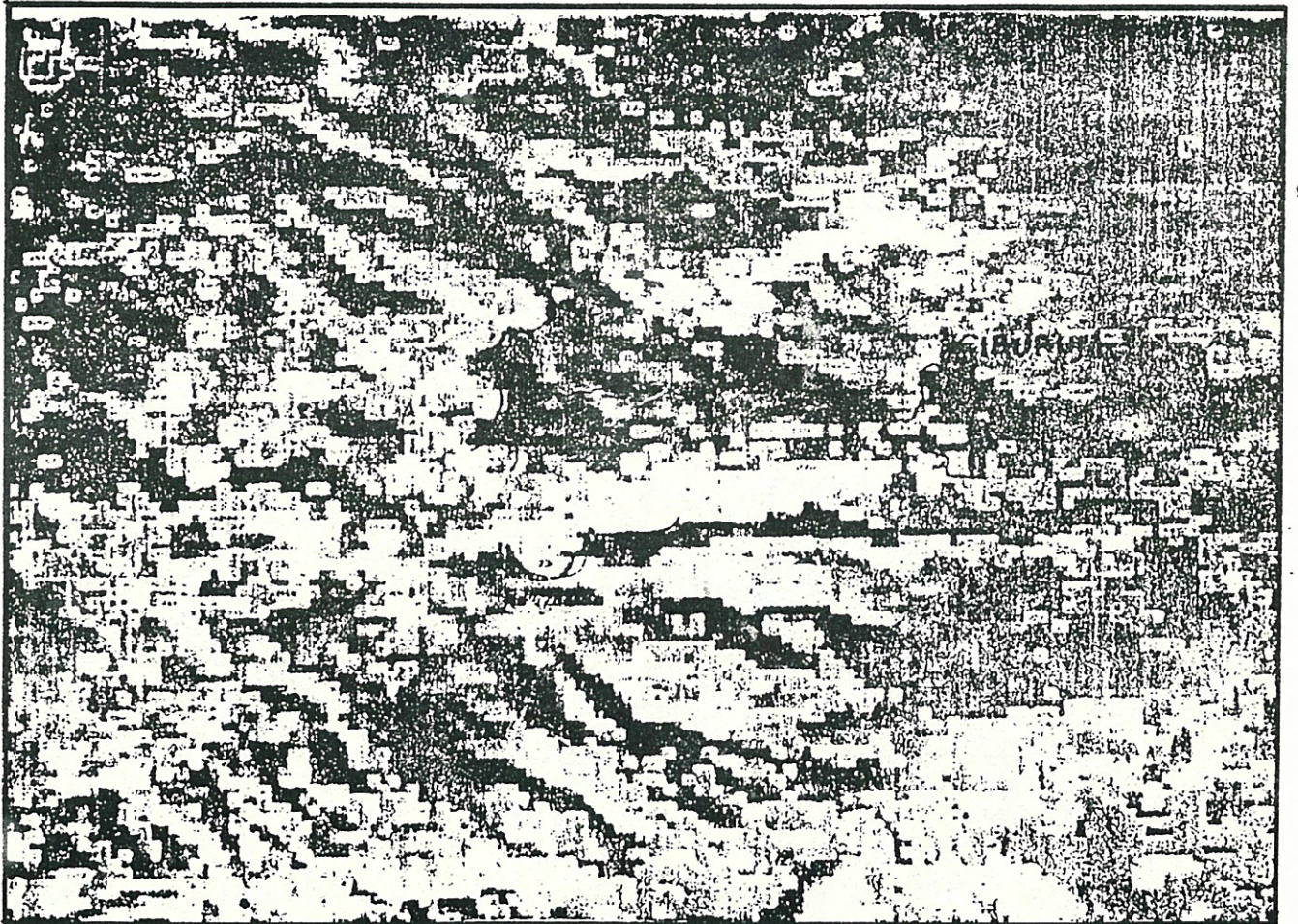
GAMBAR 15

**CITRA SATELIT YANG TELAH DIPERBESAR
DAERAH LONGSOR CIANJUR SELATAN**



GAMBAR 16

**TEKNIK LINEAR STRETCHING UNTUK
MENDAPATKAN GAMBAR ATAU PETA
LENGKUNG AKIBAT GAWIR SUATU
LONGSORAN
(CONTOH CIANJUR SELATAN)**



GAMBAR 17

**TEKNIK DENSITY SLICING DAN ENHANCEMENT
PADA DAERAH CITATAH-JAWA BARAT**

V. KESIMPULAN

1. Kerusakan dan kerugian yang diakibatkan bencana longsor di Indonesia cukup berarti, misalnya antara tahun 1979-1986. Korban meninggal 749, Korban lainnya 253.639 jiwa dengan kerugian material sekitar Rp. 105 milyar. Sedangkan di Jawa Barat antara 1979-1983 terjadi longsor pada 12 kabupaten di 255 lokasi longsor, dengan korban meninggal 299 jiwa, sedangkan 40.220 jiwa kehilangan tempat tinggal dan luka-luka. Kerusakan dan kerugian langsung ditaksir 31 milyar rupiah.
2. Daerah Jawa Barat dapat diklasifikasikan sebagai berikut :
 - a. Dataran rendah Pantai Utara sampai batas daerah perbukitan, mempunyai jaringan jalan dengan kepadatan tertinggi, sedangkan daerah longsor pada tingkat sedang-tinggi.
 - b. Dataran tinggi Plato di bagian tengah dengan jaringan jalan kepadatan sedang tinggi, mempunyai tingkat longsor sedang-rendah
 - c. Pegunungan Selatan yang membentang pada bagian Selatan Jawa Barat mempunyai kepadatan jalan rendah, tingkat longsor adalah tertinggi.
3. Longsor di Jawa Barat sangat erat berhubungan dengan :
 - a. factor batuan induk & unsur kejerengannya
 - b. factor pola aliran sungai
 - c. factor kegempaan
 - d. factor struktur patahan/sesar
4. Analisa terrain longsor melalui morfologinya dapat dikelompokkan menjadi 9 satuan unit terrain, mulai dari kerucut gunung api sampai pada daerah aliran sungainya yang amat landai.
5. Citra penginderaan jauh untuk mengenali bentuk dan lokasi longsor dapat dilakukan melalui :
 - a. Peta topografi
 - b. Potret udara
 - c. Potret satelit
 - d. Potret radar

Dengan beberapa teknik analisa melalui metoda manual, interpretasi, dan secara bantuan alat dengan analisa komputer seperti enhancement, density slicing, Rationing serta linear stretching.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sampurno, 1983; Penelitian Gerakan Tanah di Jawa Barat, ITB- Bandung.
2. Saroso, 1986, Penentuan Longsor dengan Teknik Penginderaan Jauh, Jurnal Puslitbang Jalan.
3. Yogie SM, 1987, Pidato Pengarahan Gubernur Jabar pada pembukaan PIT. HAGI di Bandung.
4. Saroso & Dowling, 1983-1987, laporan penelitian longsor TRRL-Pusat Litbang Jalan, Bandung.

PENULIS

Ir. Saroso BS, adalah Kepala Bidang Penyaluran Hasil, Lulusan Sarjana Teknik Geologi Tahun 1972, Bekerja pada Pusat Litbang Jalan sejak tahun 1972 dan aktif sebagai peneliti bidang Geoteknik semenjak tahun 1978 hingga sekarang.