

**PEMETAAN GEOLOGI DAERAH PANTAI BARAT SARMI DAN SEKITARNYA
KABUPATEN SARMI, PROPINSI PAPUA, SKALA 1:50.000 BERBASIS PENAFSIRAN CITRA
"SHUTTLE RADAR TOPOGRAPHY MISSION (SRTM-90m)".**

Oleh : Djauhari Noor
Program Studi Teknik Geologi
Fakultas Teknik – Universitas Pakuan
Nopember 2013

Abstract

Tujuan pemetaan geologi daerah Pantai Barat Sarmi dan sekitarnya, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua berdasarkan penafsiran citra SRTM-90m adalah untuk mengetahui tatanan geologi daerah penelitian yang mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi dan sejarah geologi serta potensi sumberdaya alam dan potensi bencana geologi yang mungkin ada di daerah penelitian.

Metodologi penelitian meliputi studi pustaka, penafsiran citra SRTM-90m, pengecekan lapangan dan analisa laboratorium serta pembuatan laporan akhir.

Hasil yang dicapai dari pemetaan geologi daerah Pantai Barat Sarmi dan sekitarnya, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua adalah sebagai berikut:

Hasil penafsiran Citra Satelit SRTM 90m Lembar Pantai Barat Sarmi No. 3314-12, skala 1:50.000 Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua adalah sebagai berikut:

Geomorfologi daerah Pantai Barat Sarmi dapat dikelompokkan menjadi 3 satuan geomorfologi, yaitu: (a). Satuan geomorfologi dataran aluvial sungai; (b). Satuan geomorfologi perbukitan landai dan (c). Satuan geomorfologi perbukitan terjal. Pola aliran sungai yang mengalir di wilayah ini berpola dendritik.

Tatanan stratigrafi dari batuan yang tertua hingga termuda adalah Satuan Batupasir Greywacke, Batulanau, Batulempung, Konglomerat dan sisipan Lignit (Formasi Unk kelompok Mamberamo); Satuan Batuan Campur Aduk (Melange Sedimenter) terdiri dari batulempung dengan bongkah-bongkah batuan yang berasal dari formasi-formasi yang lebih tua (Unk, Aurimi, Makats. Darante, Auwewa, Biri, dan Batuan Ultra Mafik); Satuan leleran lumpur dan Satuan endapan aluvial sungai.

Struktur geologi yang berkembang di wilayah Pantai Barat Sarmi adalah struktur perlipatan berupa Sinklin dan Antiklin serta struktur sesar anjak dan sesar geser jurus. Sesar geser jurus berkembang dengan arah Baratlaut – Tenggara dan Timurlaut – Baratdaya, dan Utara – Selatan. sedangkan sesar anjak berarah Baratlaut – Tenggara. Seluruh struktur yang terdapat di wilayah ini terjadi pada kala Plistosen Akhir.

Potensi sumberdaya mineral yang terdapat di daerah Pantai Barat Sarmi adalah bahan galian pasir dan batu (sirtu) serta endapan batubara yang terdapat pada Formasi Unk Kelompok Mamberamo.

Potensi bahaya dan bencana geologi yang mungkin terjadi adalah gempa bumi, longsoran tanah dan banjir.

Kata Kunci : Citra SRTM-90, Penafsiran, Identifikasi Geologi, Peta Geologi.

1. PENDAHULUAN

Penggunaan data penginderaan jauh dalam bidang kebumihutan pada dasarnya adalah mengenal dan memetakan obyek dan parameter kebumihutan yang spesifik, menafsirkan proses pembentukannya dan menafsirkan kaitannya dengan aspek lain. Data penginderaan jauh dicirikan oleh data yang dikumpulkan dari suatu daerah yang sangat luas dalam waktu yang sangat singkat. Data yang diperoleh adalah data hasil radiasi dan emisi energi elektromagnetik yang berasal dari semua obyek yang ada dipermukaan bumi dan direkam diatas pita magnetik.

Penafsiran geologi melalui citra satelit merupakan suatu pekerjaan analisa yang didasarkan kepada gambar permukaan bumi yang terekam oleh citra satelit, sedangkan informasi geologi dapat diketahui berdasarkan hubungan antara geologi dengan obyek gambar yang tidak lain adalah hasil radiasi dan emisi energi elektromagnetik. Penafsiran citra adalah suatu teknik membaca sejumlah informasi serta melakukan analisa geologi diatas selebar citra. Hal yang terpenting dalam mengenal kunci adalah menentukan mana informasi yang bersifat pasti dan mana yang diperkirakan. Hal ini diperlukan karena setiap permasalahan yang timbul dari hasil analisa, maka prosedur yang harus ditempuh adalah kembali lagi ke sumber data aslinya sehingga dapat dilakukan analisa ulang.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan pemetaan geologi daerah Pantai Barat Sarmi dan Sekitarnya, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua yang berdasarkan pada penafsiran dan analisa citra SRTM-90m.

2. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan pemetaan geologi daerah Pantai Barat Sarmi dan Sekitarnya, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua berdasarkan penafsiran citra SRTM-90m adalah untuk mengetahui tatanan geologi daerah penelitian yang mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi dan sejarah geologi serta potensi sumberdaya alam dan potensi bencana geologi yang mungkin ada di daerah penelitian.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metoda penafsiran citra satelit untuk pemetaan geologi secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi 2 proses pekerjaan, yaitu:

1. **Proses pengolahan data** terdiri dari pengolahan data citra satelit yang diawali dengan koreksi radiometrik dan geometrik yang bertujuan agar citra yang digunakan memiliki akurasi yang optimal hingga penajaman citra.
2. **Proses penafsiran citra** merupakan proses identifikasi dan deliniasi terhadap obyek-obyek dan parameter-parameter geologi yang teramati pada citra berdasarkan rona warna, bentuk, ukuran, pola, tekstur dan asosiasi. Adapun proses penafsiran citra secara visual dibagi menjadi 3 tahap, yaitu Tahap Awal, Tahap Analisis, dan Tahap Pengecekan Lapangan.
 - a) **Tahap Awal**
 - Mencari bukti-bukti dan fakta-fakta geologi.
 - Mencari bentuk-bentuk kenampakan geologi sebagai informasi kunci.
 - b) **Tahap Analisis**
 - Mencari penyebaran batuan dan struktur geologi (Peta Sebaran Batuan dan Peta Struktur Geologi).
 - Menyiapkan peta penyebaran batuan dan penampang geologi (Peta Geologi).
 - c) **Tahap Pengecekan Lapangan**
 - Untuk mengkonfirmasi semua obyek (unsur gambar) yang terlihat dalam citra yang dipakai sebagai informasi kunci.

- Mengobservasi singkapan, khususnya di tempat-tempat dimana batuan tersingkap dengan baik.
- Mengamati dan mencari hubungan antara kondisi lapangan dengan geologi.
- Melakukan pengukuran arah perlapisan batuan serta pengambilan contoh batuan.

Tahap Penafsiran Awal. Pada tahap ini diperlukan penentuan informasi kunci yang ada di dalam citra sebagai suatu fakta yang dibuktikan di lapangan dan dipakai sebagai bukti untuk analisa geologi pada tahap analisa. Pada tahap awal hanya fakta-fakta yang berhubungan dengan geologi saja yang dipilih dan diambil sebagai bukti yang terlihat pada citra. Bukti-bukti ini kemudian dipakai untuk menganalisa struktur geologi serta penyebaran batuan. Selanjutnya semua kenampakan pada citra yang mempunyai hubungan dengan geologi harus diambil dan data-datanya boleh dimasukkan meskipun kenampakan geologinya kurang baik. Hal yang terpenting pada tahap ini adalah menghubungkan bidang-bidang perlapisan yang sama yang pada akhirnya akan menghasilkan suatu gambaran dari bentuk-bentuk struktur geologi maupun penyebaran batuan dalam citra.

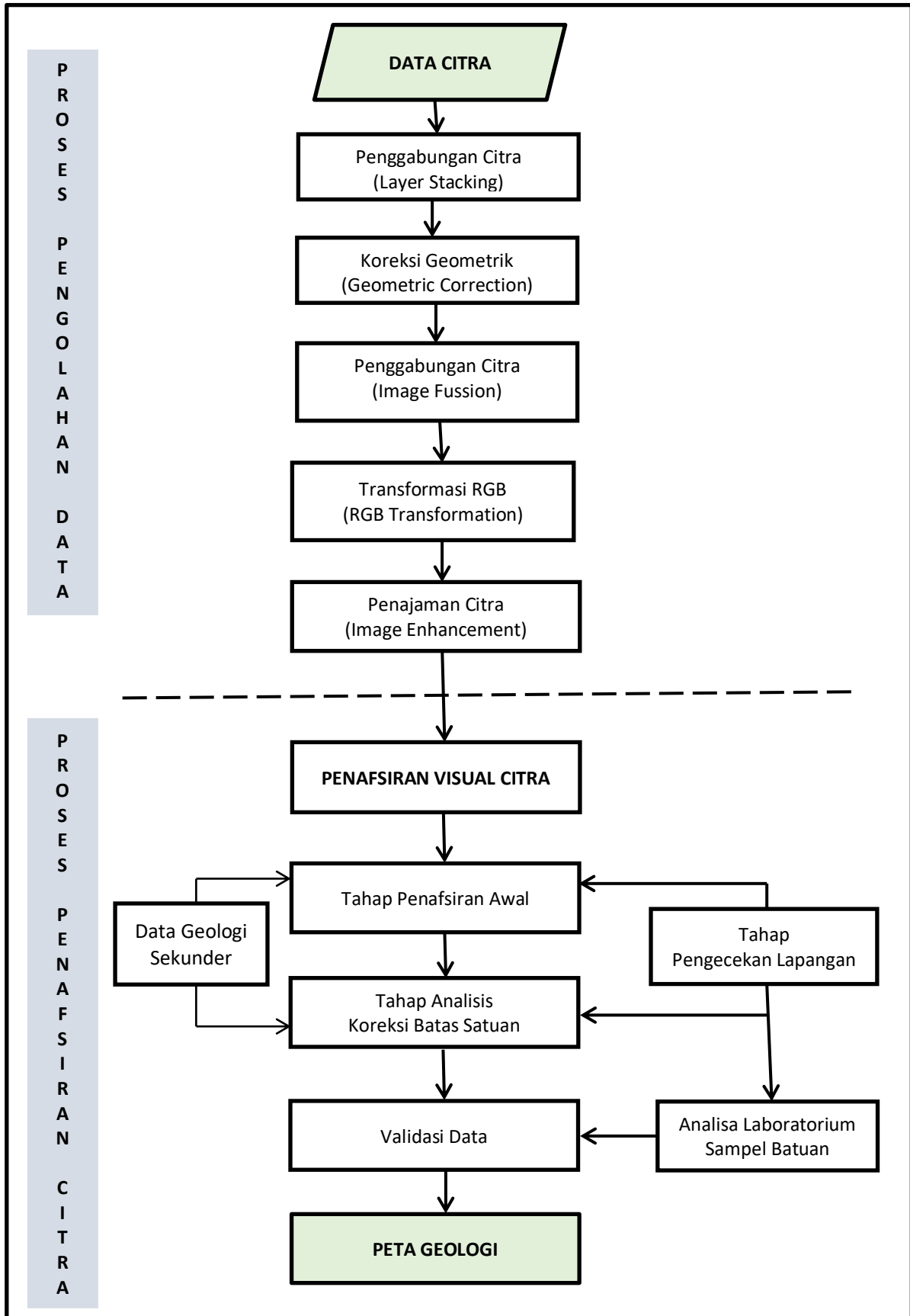
Tahap Analisis. Pada tahap ini penyebaran batuan dan struktur geologi di analisa berdasarkan data yang berasal dari hasil penafsiran tahap awal dengan fokus pada permasalahan struktur geologi dan batuan (stratigrafi). Adanya lineament dapat dipakai sebagai indikator suatu patahan apabila jejak lapisan (bedding trace) pada kedua sisi lineament membentuk suatu anomali. Perlipatan dapat dikenali dari bentuk-bentuk pola perlapisannya, seperti pola perlapisan yang berbentuk sepatu kuda (*horse shoe shape*) merupakan ciri dari suatu lipatan yang menunjam. Arah kemiringan lapisan pada salah satu sayap lipatan dapat dipakai sebagai bukti untuk mengetahui apakah lipatan tersebut berupa antiklin atau sinklin. Informasi mengenai jenis batuan dapat diketahui berdasarkan warna yang terlihat pada citra, dengan demikian batuan dapat dikenal dan ditelusuri berdasarkan penyebaran warna yang terlihat di dalam citra. Informasi stratigrafi yang bisa didapat dari citra sangat terbatas sekali, sehingga data yang berasal dari data geologi sekunder atau data hasil penelitian geologi sebelumnya dapat dipakai sebagai acuan. Batas batuan yang terlihat dalam citra harus dibandingkan dengan stratigrafi yang ada pada data geologi sekunder. Nama Formasi atau Kelompok Batuan yang berasal dari lokasi tipe sangat dibutuhkan pada proses penafsiran citra.

Tahap Pengecekan Lapangan. Hasil penafsiran citra penginderaan jauh harus selalu diikuti dengan pengecekan lapangan. Setelah data dikonfirmasi dengan kenyataan lapangan maka data tersebut dapat dianggap sebagai "truth data". Dengan demikian pengecekan lapangan merupakan suatu pekerjaan yang wajib dilaksanakan dan masih merupakan satu rangkaian pekerjaan penafsiran. Prosedur pengecekan lapangan meliputi perencanaan survei lapangan, penentuan titik pengamatan, pengamatan unsur-unsur geologi, pencatatan hasil pengamatan, dan pengambilan contoh batuan serta pengambilan foto.

4. IDENTIFIKASI

Penafsiran visual citra satelit dilakukan secara fotomorfik artinya mengandalkan apa yang nampak pada citra, dengan menggunakan unsur-unsur dasar penafsiran citra. Pengenalan obyek disesuaikan dengan tujuan penafsiran dan kualitas data penginderaan jauh yang digunakan. Penafsiran ini bertujuan untuk mengenali obyek bentangalam (morfologi), persebaran batuan (tatanan stratigrafi) dan kelurusan/lineament/linear-feature (struktur geologi).

Ketelitian hasil penafsiran citra satelit sangat tergantung pada resolusi spasial citranya. Unsur-unsur penafsiran visual yang digunakan, antara lain: warna/rona, bentuk, tekstur, ukuran, pola dan asosiasi. Warna/rona merupakan unsur yang paling dominan digunakan peneliti untuk menentukan batas atau deliniasi dalam penafsiran visual ini. Tampilan citra yang komposit akan lebih mempermudah untuk mengenali satuan batuan. Citra komposit merupakan citra yang mampu memperlihatkan perbedaan informasi geologi maupun geografi yang sangat jelas dan citra komposit ini telah dibuktikan sebagai citra komposit yang paling baik untuk pemetaan fenomena geologi.



Gambar 1-1. Diagram alir proses penafsiran Citra Satelit untuk Pemetaan Geologi

4.1. Identifikasi Geomorfologi

Identifikasi obyek dan parameter geomorfologi pada citra didasarkan pada warna/rona, bentuk, tekstur, ukuran, pola dan asosiasi. Identifikasi kelerengan dilakukan dengan menggunakan GDEM Citra Satelit dengan menyadap informasi konturnya. Berdasarkan peta kontur yang diperoleh tersebut kemudian diturunkan menjadi DEM (*Digital Elevation Model*). DEM merupakan suatu model medan digital yang menggambarkan informasi posisi dan ketinggian suatu wilayah dalam bentuk tiga dimensi. Sedangkan pengecekan dilapangan dilakukan dengan menggunakan Kompas Geologi. Pengukuran kemiringan lereng dilakukan berdasarkan titik-titik sampel yang telah ditentukan sebelumnya.

4.2. Identifikasi Batuan (Stratigrafi)

Identifikasi obyek dan parameter jenis-jenis batuan (kelompok batuan) dan penyebaran satuan batuan pada citra Satelit dilakukan secara fotomorfik artinya mengandalkan apa yang nampak pada citra, dengan menggunakan unsur-unsur dasar penafsiran citra yaitu warna/rona, bentuk, tekstur, ukuran, pola, dan asosiasi. Warna/rona merupakan unsur yang paling dominan digunakan untuk mengenali persebaran batuan atau deliniasi dalam penafsiran visual ini. Warna/rona merupakan unsur yang paling dominan digunakan untuk mengenali persebaran batuan atau deliniasi dalam penafsiran visual ini. Tampilan citra yang komposit akan lebih mempermudah untuk mengenali satuan batuan. Citra komposit merupakan citra yang mampu memperlihatkan perbedaan informasi geologi maupun geografi yang sangat jelas dan citra komposit ini telah dibuktikan sebagai citra komposit yang paling baik untuk pemetaan fenomena geologi.

4.3. Identifikasi Struktur Geologi

Struktur sesar dapat dikenal dengan baik pada citra yang diperlihatkan oleh beberapa kenampakan di antaranya adanya pergeseran bidang perlapisan, kelurusan topografi (*lineament feature*) dalam skala regional, gawir topografi, kelurusan segmen sungai, pergeseran aliran sungai, orientasi bukit dan gejala geologi lain dan sebagainya. Kelurusan topografi yang berpola teratur menunjukkan adanya suatu pola rekahan pada batuan/kelompok batuan.

Identifikasi obyek dan parameter unsur-unsur struktur geologi pada citra satelit dilakukan secara visual terhadap kelurusan (*lineament*), jejak-jejak perlapisan batuan (*bedding trace*), kemiringan perlapisan dapat dikenali melalui bentuk "*flat iron*", dan bentuk bentuk "*linear feature*". Struktur Patahan (Sesar) dicirikan oleh suatu kelurusan yang dikenal sebagai *lineament*. *Lineament* yang terdapat pada citra tidak selalu berbentuk garis lurus (*linear*). Patahan/sesar dapat memberi bentuk yang *linear* dan sangat tipis, terutama sesar yang terjadi di daerah yang morfologinya berbukit-bukit.

Patahan juga dapat diidentifikasi dengan adanya perbedaan jejak lapisan seperti bergesernya suatu pola struktur (*displaced structural pattern*); jejak lapisan yang terputus (*succession of breaks*); pertemuan jejak lapisan yang membentuk sudut lancip (*acute angle*); pola perlapisan yang berbeda kenampakannya pada salah satu *lineament* (*different pattern*). Pola lapisan yang berbeda juga dapat dipakai sebagai petunjuk adanya ketidakselarasan; pola yang hilang secara tiba-tiba yang disebabkan oleh perbedaan litologi (*no pattern on one side*); jejak lapisan yang terputus (*off set*).

Bidang perlapisan seringkali dapat dikenal dari kesejajaran jejak bidang perlapisannya. Kenampakan suatu lapisan batuan pada citra merupakan informasi kunci yang sangat penting untuk mengetahui suatu lipatan. Ada dua pola perlapisan, yaitu pola perlapisan yang berbentuk sejajar (*parallel shape*) dan pola yang berbentuk oval (*horse shoe shape*).

5. HASIL PENAFSIRAN

Berdasarkan ekspresi Citra Satelit SRTM 90m (rona warna, bentuk, ukuran, tekstur dan pola) lembar 3314-12 dan Peta Rupa Bumi skala 1 : 50.000 dari Bakosurtanal Wilayah Pantai Barat Sarmi, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua adalah sebagai berikut:

5.1. GEOMORFOLOGI

5.1.1. Satuan Geomorfologi Dataran Aluvial Sungai

Satuan geomorfologi dataran aluvial sungai diidentifikasi pada citra oleh rona warna hijau yang seragam dengan bentuk topografi dataran dan bertekstur halus.

Satuan ini terletak di utara dan selatan bagian barat lembar peta. Satuan ini tersebar dari barat ke timur disepanjang sungai-sungai Tramuas, Sawar, Wain, Webro, Karer, Farer, dan Tortoi yang merupakan sungai utama yang mengalir di daerah ini. Penyebaran satuan ini meliputi kurang lebih 24 % dari luas lembar peta dengan ketinggian topografi dari 3 – 24 meter.

Pada umumnya pola aliran sungai yang berada pada satuan ini dendritik dengan pola sungai bermeander. Satuan morfologi dataran aluvium tersusun dari material lepas berukuran lempung, kerikil hingga bongkah yang merupakan hasil pengendapan sungai.

5.1.2. Satuan Geomorfologi Perbukitan Landai

Satuan geomorfologi perbukitan landai menempati 18 % dari luas peta, dengan persebaran di bagian tengah sebelah utara dan timur serta selatan bagian barat lembar peta.

Pada citra satelit, satuan ini dicirikan oleh rona warna hijau kekuningan dengan tekstur halus sampai sedang. Pola aliran sungai yang berkembang pada satuan ini berpola dendritik dan merupakan anak-anak cabang dari sungai utama yang mengalir di daerah ini. Sungai yang terdapat pada satuan ini beberapa diantaranya ada yang dikontrol oleh struktur perlapisan dan sesar. Genetika sungainya terdiri dari sungai subsekuen, konsekuen dan obsekuen.

Batuan yang menempati satuan ini adalah batuan-batuan dari Formasi Unk Kelompok Mamberamo.

5.1.3. Satuan Geomorfologi Perbukitan Terjal

Satuan geomorfologi perbukitan terjal menempati 58 % dari luas peta, menempati bagian selatan dan tengah lembar peta dengan persebaran berarah baratlaut - tenggara. Satuan geomorfologi perbukitan terjal pada citra satelit dicirikan oleh tekstur kasar sampai sangat kasar dan rona warna hijau kekuningan.

Pola aliran sungai yang terdapat pada satuan ini berpola dendritik dan beberapa diantara aliran sungainya dilalui oleh lineament-lineament yang berarah tenggara – baratlaut, timurlaut – barat daya, utara - selatan yang mengindikasikan kelurusan punggung bukit, lembah bukit dan sesar-sesar geser jurus. Genetika sungainya terdiri dari sungai-sungai subsekuen, konsekuen, dan obsekuen.

Satuan ini ditempati oleh batuan batuan dari Formasi Unk Kelompok Mamberamo dan Batuan Melange Sedimenter (Batuan Campur Aduk).

5.2. TATANAN STRATIGRAFI

Hasil penafsiran citra SRTM yang didasarkan atas fotomorfik citra (rona warna, tekstur, bentuk, pola, ukuran dan asosiasi) Daerah Pantai Barat Sarmi dan sekitarnya, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat) satuan batuan, yang semuanya merupakan batuan yang terbentuk sejak Kala Pliosen Akhir sampai sekarang, yaitu (Tabel 2-1):

5.2.1. Formasi Unk Kelompok Mamberamo (QTu)

Formasi ini terdapat di 2 lokasi, yaitu di bagian tengah lembar peta dengan persebaran relatif barat – timur dan di selatan lembar peta bagian barat. Pada citra, satuan ini dapat ditelusuri dan didelineasi berdasarkan ronanya yang berwarna hijau daun dan bertekstur sedang sampai kasar.

Kenampakan jejak-jejak perlapisan pada Formasi Unk dapat dilihat terutama di bagian tengah yang bersentuhan dengan Satuan Batuan Campur Aduk. Pola persebaran jurus perlapisan umumnya berarah baratlaut –tenggara dan di beberapa tempat pola sebaran jejak-jejak perlapisan formasi ini telah mengalami perubahan arah yang disebabkan oleh adanya sesar-sesar geser jurus. Arah kemiringan lapisan batuan dari formasi ini diketahui berdasarkan bentuk-bentuk segitiga (flat iron) dan berdasarkan penafsiran arah kemiringan lapisannya mengalami pembalikan arah membentuk struktur lipatan sinklin – antiklin dengan arah sumbu lipatan baratlaut – tenggara.

Formasi ini tersusun dari batupasir greywacke, batulanau, batulempung dan sisipan lignit. Hubungan stratigrafi antara Formasi Unk Kelompok Mamberamo dengan batuan yang lebih muda di atasnya, yaitu Satuan Batuan Campur Aduk adalah tidak selaras, hal ini didasarkan pada persebaran Formasi Unk yang dipotong oleh Batuan Campur Aduk pada bagian timur lembar peta.

Formasi Unk Kelompok Mamberamo diperkirakan terbentuk pada kala Pliosen Akhir - Plistosen (Kadar, 1978) dan diendapkan pada lingkungan laut dangkal sampai laut dalam.

Tabel 2-1. Tataan Stratigrafi Daerah Pantai Barat Sarmi Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua.

UMUR	SIMBOL	SATUAN BATUAN
Holosen – Plistosen	Qa Qmd	Satuan aluvial sungai tersusun dari material lepas dari material ukuran lempung, pasir dan kerikil, hingga bongkah sebagai material hasil pengendapan sungai. Satuan Batuan Leleran lumpur dan lempung dengan kepingan/bongkahan batuan yang keluar dari poton.
Plistosen	Qc	Satuan Batuan Campur Aduk (Melange Sedimenter) terdiri dari batulempung dengan bongkah-bongkah batuan yang berasal dari formasi-formasi yang lebih tua (Unk, Aurimi, Makats. Darante, Auwewa, Biri, dan Batuan Ultra Mafik)
Pliosen Akhir - Plistosen	QTu	Formasi Unk Kelompok Mamberamo terdiri dari batupasir grewake dan batulanau, batulempung dan sisipan lignit. berlapis, lunak, agak kompak mengandung kuarsa, mika, feldspar, kepingan batuan dan karbonan.

5.2.2. Batuan Campur Aduk /Melange Sedimenter (Qc)

Satuan ini terdapat di bagian selatan lembar peta dengan persebaran dari baratlaut ke tenggara. Pada citra SRTM, batuan campur aduk (melange sedimenter) dicirikan oleh rona yang berwarna hijau – hijau toska dan tekstur kasar sampai sangat kasar.

Jejak-jejak perlapisan satuan ini dapat ditelusuri dengan baik, terutama dibagian utara lembar peta dengan persebaran jurus perlapisan berarah relatif baratlaut – tenggara dengan arah kemiringan lapisannya ke arah timur laut. Jejak-jejak perlapisan yang berada di bagian tengah satuan ini telah mengalami pergeseran-pergeseran, hal ini tercermin oleh adanya perubahan/pergeseran punggung punggung bukit maupun lembahnya yang mengalami pergeseran yang ditafsirkan sebagai kontrol dari sesar-sesar geser jurus.

Hubungan stratigrafi satuan batuan campur aduk (Qc) dengan satuan yang lebih muda, yaitu satuan batuan leleran lumpur (Qmd) adalah tidak selaras dikarenakan penyebaran kedua satuan

batuan ini tidak simetri, dimana satuan batuan leleran lumpur menumpang di beberapa tempat diatas satuan batuan campur aduk.

Satuan batuan campur aduk (Qc) disusun oleh batulempung, lumpur, lumpur dengan bongkah, kepingan batuan lebih tua, yang berasal dari Formasi Unk Formasi Aurini, Formasi Makats, Formasi Auwea, Formasi Durante, Formasi Biri dan Batuan Ultramafik.

Satuan batuan ini diperkirakan terbentuk pada kala Plistosen - Holosen sebagai hasil tumbukan Kerak Samudra Pasifik dengan Kerak Kontinen Australia yang terjadi sejak Oligosen dan menghasilkan Orogenesa Melanesia. Aktivitas tektonik tersebut terus berlangsung hingga Pliosen yang membentuk gerakan-gerakan tegak dan mendatar sebagai akibat orogenesa.

5.2.3. Satuan Batuan Leleran Lumpur (Qmd)

Satuan batuan ini tersingkap di dua tempat, yaitu di bagian timur sebelah selatan dan bagian timur sebelah utara lembar peta. Pada citra SRTM dikenali oleh rona yang berwarna hijau terang dengan tekstur halus serta adanya bentuk-bentuk circular feature yang mengindikasikan jejak-jejak intrusi diapir berupa lumpur atau yang dikenal dengan poton.

Litologi yang menyusun satuan ini adalah leleran lumpur dan lempung dengan kepingan dan bongkahan batuan yang keluar dari poton. Satuan ini terbentuk pada kala Holosen.

5.2.4. Satuan Aluvial Sungai (Qa).

Satuan aluvial sungai terdapat di bagian utara lembar peta tersebar di dari barat hingga timur wilayah Pantai Barat Sarmi, terutama disepanjang sungai Tramuas, sungai Sawar, sungai Wain, sungai Webro, sungai Karer, sungai Farer, dan sungai Tortoi. Pada citra satuan ini dicirikan oleh rona warna hijau kekuningan dengan tekstur halus, di beberapa tempat dijumpai bentuk bentuk melingkar yang ditafsir sebagai intrusi diapir lumpur (poton).

Satuan aluvial sungai tersusun dari material lepas yang terdiri dari material ukuran lempung, pasir dan kerikil, hingga bongkah sebagai material hasil pengendapan sungai.

5.3. GEOLOGI STRUKTUR

Struktur geologi yang berkembang di daerah Pantai Barat Sarmi, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua berdasarkan interpretasi citra SRTM adalah struktur perlipatan berupa sinklin dan antiklin serta struktur sesar yang terdiri dari sesar naik dan sesar geser jurus.

Struktur perlipatan yang dapat diidentifikasi di daerah Pantai Barat Sarmi adalah struktur sinklin dan antiklin. Struktur perlipatan ditafsirkan berdasarkan adanya pembalikan arah kemiringan lapisan, baik yang terdapat pada batuan Formasi Unk maupun yang terdapat pada batuan campur aduk. Sumbu perlipatan umumnya berarah baratlaut – tenggara.

Struktur sesar anjak dikenali pada citra dengan ekspresi fotomorfik yang berbentuk lembah atau depresi yang memanjang berpasangan dengan punggung bukit yang membentuk hogback. Pada citra SRTM, struktur sesar anjak terdapat dibagian tengah sebelah utara lembar peta, berarah baratlaut - tenggara. Sesar anjak yang ada di utara lembar peta bagian timur, merupakan sesar anjak yang mengangkat batuan dari Formasi Unk sedangkan sesar anjak yang ada di bagian selatannya berarah baratlaut – tenggara merupakan sesar anjak yang mengangkat batuan-batuan dari Batuan Campur Aduk (Qc).

Sesar geser jurus yang berkembang di wilayah ini adalah sesar-sesar yang berarah baratlaut – tenggara, timurlaut – barat daya dan utara - selatan. Penentuan sesar geser jurus pada citra satelit didasarkan atas kenampakan lineament, pergeseran (offset) lineament, topografi, kelurusan

punggungan bukit, kelurusan lembah bukit dan kelurusan sungai. Penentuan jenis sesar pada citra SRTM didasarkan atas kelurusan-kelurusan (lineament), pergeseran punggungan bukit, pola jejak perlapisan yang berubah arah secara tiba-tiba, jejak perlapisan yang tidak menerus. Kelurusan kelurusan yang ada pada citra umumnya baratlaut - tenggara, baratdaya selatan – utara timurlaut dan barat – timur.

Keseluruhan sesar yang terdapat di wilayah Pantai Barat Sarmi diinterpretasikan memotong batuan-batuan dari Formasi Unk Kelompok Mamberamo dan Batuan Campur Aduk dan diperkirakan terjadi pada kala Plistosen Akhir.

Struktur geologi yang terdapat di daerah Pantai Barat Sarmi, Kabupaten Sarmi apabila dikaitkan dengan tektonik regional wilayah Papua maka dapat ditafsirkan bahwa struktur yang ada di daerah ini merupakan produk tumbukan Kerak Samudra Pasifik dengan Kerak Kontinen Australia yang terjadi sejak Oligosen yang menghasilkan orogenesis Melanesia. Aktivitas tektonik tersebut terus berlangsung hingga Miosen dan Plistosen yang membentuk gerakan-gerakan tegak dan mendatar sebagai akibat orogenesis.

5.4. SEJARAH GEOLOGI

Sejarah geologi wilayah Pantai Barat Sarmi dimulai pada kala Pliosen Akhir yaitu dengan diendapkan batuan dari Formasi Unk Kelompok Mamberamo pada lingkungan laut dangkal (neritik pinggir).

Pada kala Plistosen Awal wilayah ini mengalami orogenesis (tektonik) yang mengakibatkan batuan Formasi Unk Kelompok Mamberamo mengalami pelipatan, pensesaran dan pengangkatan. Diduga tektonik pada saat itu berpengaruh pada pembentukan Batuan Campur Aduk di daerah ini.

Pada Plistosen Akhir wilayah Pantai Barat Sarmi sudah berada dalam kondisi darat dan proses erosi bekerja menghasilkan endapan aluvial sungai berupa material lepas hasil erosi dari batuan-batuan yang lebih tua.

5.5. POTENSI SUMBERDAYA MINERAL

Dari hasil inventarisasi yang dilakukan baik yang dilakukan secara langsung di lapangan ataupun didasarkan atas jenis-jenis batuan yang terdapat di daerah Wewenija serta didukung oleh hasil analisa laboratorium petrologi batuan (petrografi batuan), maka potensi sumberdaya geologi yang dapat diinventarisasi dan dilakukan penelitian lebih lanjut adalah:

5.5.1. Sumberdaya Batubara

Indikasi keterdapatannya sumberdaya batubara dijumpai pada satuan batuan batupasir grewake dan batulanau, batulempung dan sisipan lignit dari Formasi Unk kelompok Mamberamo (Qtu). Batuan ini dijumpai terutama dibagian tengah lembar peta. Batubara yang terdapat pada Formasi Unk umumnya berupa batubara muda (lignit) dengan persebaran yang cukup luas.

5.5.2. Sumberdaya Pasir dan Batu (Sirtu)

Lokasi keterdapatannya bahan galian sirtu di daerah Kandırjan dijumpai terutama tersebar luas di sepanjang sungai utama yang mengalir di daerah ini yaitu sungai sungai Tramuas, Sawar, Wain, Webro, Karer, Farer, dan Tortoi. Bahan galian sirtu berupa pasir, kerakal lepas hingga bongkah batu.

5.6. POTENSI BAHAYA DAN BENCANA GEOLOGI

Berdasarkan kondisi geologinya, baik bentuk bentangalam (morfologi), tatanan batuan (stratigrafi) dan struktur geologi (tektonik) serta Hidrometeorologinya maka daerah Pantai Barat Sarmi, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua memiliki potensi bahaya geologi sebagai berikut:

5.6.1. Potensi Bahaya Gempabumi

Gempabumi adalah getaran dalam bumi yang terjadi sebagai akibat dari terlepasnya energi yang terkumpul secara tiba-tiba dalam batuan yang mengalami deformasi. Gempabumi dapat didefinisikan sebagai rambatan gelombang pada masa batuan/tanah yang berasal dari hasil pelepasan energi kinetik yang berasal dari dalam bumi.

Tektonika daerah Kandıran, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua berada pada zona tumbukan lempeng dari Kerak Samudra Pasifik dan Kerak Benua Australia yang terjadi sejak Oligosen dan menghasilkan Orogenesa Melanesia. Aktivitas tektonik tersebut terus berlangsung hingga saat ini dan hal ini ditandai dengan frekuensi kegempaan yang sering terjadi di wilayah ini.

Berdasarkan posisi tektoniknya maka daerah Pantai Barat Sarmi, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua berada pada posisi tektonik aktif dengan tingkat kegempaan yang cukup tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa daerah Kandıran, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua memiliki potensi terjadinya bencana gempabumi.

5.6.2. Potensi Bahaya Longsoran Tanah

Longsoran tanah atau gerakan tanah adalah proses perpindahan masa batuan / tanah akibat gaya berat (gravitasi). Faktor internal yang menjadi penyebab terjadinya longsoran tanah adalah daya ikat (kohesi) tanah/batuan yang lemah sehingga butiran-butiran tanah/batuan dapat terlepas dari ikatannya dan bergerak ke bawah dengan menyeret butiran lainnya yang ada disekitarnya membentuk massa yang lebih besar. Lemahnya daya ikat tanah/batuan dapat disebabkan oleh sifat kesarangan (porositas) dan kelolosan air (permeabilitas) tanah/batuan maupun rekahan yang intensif dari masa tanah/batuan tersebut.

Faktor eksternal yang dapat mempercepat dan menjadi pemicu longsoran tanah dapat terdiri dari berbagai faktor yang kompleks seperti kemiringan lereng, perubahan kelembaban tanah/batuan karena masuknya air hujan, tutupan lahan serta pola pengolahan lahan, pengikisan oleh air yang mengalir (air permukaan), ulah manusia seperti penggalian dan lain sebagainya.

Berdasarkan kondisi morfologi dan geologinya, daerah Pantai Barat Sarmi, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua memiliki potensi bahaya geologi longsoran tanah, terutama di wilayah wilayah dengan relief yang sedang hingga terjal, yaitu pada satuan morfologi landai hingga terjal.

5.6.3. Potensi Bahaya Banjir

Banjir adalah suatu peristiwa alamiah yang disebabkan oleh meluapnya air ke luar alur sungai karena volume air yang melebihi kapasitas saluran sungai yang tersedia. Wilayah luapan air sungai disebut sebagai daerah dataran banjir (flood-plain area). Disamping itu banjir juga dapat disebabkan oleh akumulasi air hujan di suatu daratan yang berbentuk cekungan dimana lapisan tanahnya bersifat impermeabel atau lapisan tanahnya jenuh air. Berdasarkan sudut pandang morfologi, banjir terjadi di wilayah wilayah yang bentuk bentangalamnya sangat bervariasi dengan sungainya yang banyak.

Berdasarkan bentuk bentang alamnya, daerah Pantai Barat Sarmi, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua yang memiliki bentuk bentangalam yang bervariasi, dimana di bagian selatan wilayah ini merupakan bentuk bentangalam perbukitan terjal sedangkan ke arah bagian utara didominasi oleh bentuk bentang alam dataran dengan morfologi dataran aluvial dengan jumlah sungai yang banyak. Berdasarkan data tersebut maka Daerah Kandıran, Kabupaten Sarmi memiliki potensi terhadap bahaya banjir, terutama di daerah sepanjang aliran sungai hingga wilayah pesisir.

6. SIMPULAN DAN SARAN

6.1. SIMPULAN:

1. Berdasarkan hasil penafsiran citra daerah Pantai Barat Sarmi, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua dapat dikelompokkan menjadi 3 satuan geomorfologi, yaitu satuan-satuan geomorfologi dataran aluvial sungai, perbukitan landai dan perbukitan terjal. Pola aliran sungai yang mengalir di wilayah ini berpola dendritik dengan genetika sungai subsekuen, obsekuen dan konsekuen.
2. Tatanan stratigrafi dari batuan yang tertua hingga termuda adalah Satuan Batupasir Greywacke, Batulanau, Batulempung, Konglomerat dan sisipan Lignit (Formasi Unk kelompok Mamberamo); Satuan Batuan Campur Aduk (Melange Sedimenter) terdiri dari batulempung dengan bongkah-bongkah batuan yang berasal dari formasi-formasi yang lebih tua (Unk, Aurimi, Makats. Darante, Auwewa, Biri, dan Batuan Ultra Mafik); Satuan leleran lumpur dan Satuan endapan aluvial sungai.
3. Struktur geologi yang berkembang di wilayah Pantai Barat Sarmi adalah struktur perlipatan berupa Sinklin dan Antiklin serta struktur sesar anjak dan sesar geser jurus. Sesar geser jurus berkembang dengan arah Baratlaut – Tenggara dan Timurlaut – Baratdaya, dan Utara – Selatan. sedangkan sesar anjak berarah Baratlaut – Tenggara. Seluruh struktur yang terdapat di wilayah ini terjadi pada kala Plistosen Akhir.
4. Potensi sumberdaya mineral yang terdapat di daerah Pantai Barat Sarmi adalah bahan galian pasir dan batu (sirtu) serta endapan batubara yang terdapat pada Formasi Unk Kelompok Mamberamo.
5. Potensi bahaya dan bencana geologi yang mungkin terjadi adalah gempabumi, longsoran tanah dan banjir.

6.2. SARAN:

1. Peta Geologi Daerah Pantai Barat Sarmi, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua yang skala 1 : 50.000 merupakan hasil penafsiran citra SRTM sebagai “Peta Geologi Pendahuluan” yang masih perlu divalidasi dengan melakukan pemetaan geologi permukaan (surface mapping).
2. Potensi sumberdaya mineral, baik yang bersifat spekulatif ataupun terindikasi perlu ditindak lanjuti dengan penelitian geologi lebih lanjut, yaitu dengan melakukan pemetaan geologi permukaan skala yang lebih rinci sehingga diketahui potensi sumberdaya alam yang lebih pasti.
3. Dengan adanya potensi bahaya dan bencana geologi gempabumi, longsoran tanah dan banjir maka dapat menjadi masukan bagi dinas terkait yaitu Badan Penggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Sarmi mulai melakukan inventarisasi dan pemetaan rawan bencana, khususnya rawan bencana gempabumi, longsoran tanah dan banjir.

DAFTAR PUSTAKA

1. Avery T. E., 1977, Interpretation of Aerial Photographs, Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota.
2. Bakosurtanal, 1991, Peta Rupabumi Indonesia Digital Lembar Pegunungan Guittier-1, No. 3313-23, skala 1:50.000, Kabupaten Sarmi, Propinsi Papua.
3. Gafoer, S. dan Budhitisna, T., 1995, Peta Geologi Lembar Sarmi & Bufareh No. 3313-3314, skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G), Bandung.
4. Miller, C. Victor, 1961, Photogeology, International Series in The Earth Sciences, Mc Graw Hill Book Company, Inc., New York, Toronto, London.
5. Richard G. Ray, 1960, Aerial Photographs in Geologic Interpretation and Mapping, Geological Survey Professional paper 373, United States Government Printing Office, Washington.
6. Sabins, Floyd F., 1978, Remote Sensing: Principles and Interpretation, Second Edition, W H Freeman and Company.
7. Zuidam, R.A. van, 1985. Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping. ITC, Smits Publ., Enschede, The Netherlands.

FIELD CHECK / GROUND TRUTH

DATA BENTANGALAM / GEOMORFOLOGI



Satuan Geomorfologi Dataran Aluvial Sungai



Satuan Geomorfologi Dataran Aluvial Sungai



Satuan Geomorfologi Perbukitan Terjal



Satuan Geomorfologi Perbukitan Landai

DATA SINGKAPAN BATUAN / FORMASI BATUAN



Singkapan batulempung yang mewakili Melange Sedimenter / Satuan Batuan Campur Aduk (Qc) tersingkap di desa Togonfo pada koordinat S 02° 15' 09,9" dan E 138° 51' 24,4".



Singkapan Melange Sedimenter yang tersusun dari Olistolit berupa bongkah-bongkah batuan beku ultra basa (ultra mafik), batupasir, batugamping tertanam dalam masa dasar batulempung. Singkapan ini mewakili **Kelompok Batuan Campur Aduk (Qc)**.



Bongkah batuan ultramafik



Perselingan Batulempung dan Batugamping



Satuan batuan Batupasir Greywacke, Batulanau dan Batulempung sisipan Lignit yang mewakili bagian dari **Formasi Unk** dari **Kelompok Mamberamo (Qtu)**.

DATA STRUKTUR GEOLOGI



Gejala struktur geologi berupa kekar gerus (shear Joint) pada singkapan Lava



Gejala struktur geologi berupa bidang sesar dan cermin sesar (slicken side)



Gejala struktur geologi berupa kekar gerus (shear joint) pada batupasir



Gejala struktur geologi berupa breksiasi pada Batulempung dan Batupasir